86

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen : M. LANDOUZY.

Professeurs

Anatomie	MM. NICOLAS.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	WEISS.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	ACHARD.
Pathologie médicale	WIDAL. TEISSIER
Pathologie chirurgicale	LEJARS.
Anatomie pathologique	Pierre MARIE
Histologie	PRENANT.
Opérations et appareils	Auguste BROCA.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	N.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	THOINOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LETULLE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	DEBOVE. LANDOUZY. GILBERT. CHAUFFARD.
Maladies des enfants	HUTINEL.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE
Clinique chirurgicale	DELBET. QUENU. V. HARTMANN.
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	BAR. COUVELAIRE Ribemont-Dessaignes.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN
Hygiène et Clinique de la 1re enfance	MARFAN.

Agrégés en exercice :

MM.	MM.	MM.	MM.
ALGLAVE	GUENIOT	LERI	RICHAUD
BERNARD	GUILLAIN	LŒPER	ROUSSY
BRANCA	JEANNIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRUMPT	JOUSSET(A.)	MOCQUOT	SAUVAGE
CAMUS	LABBÉ (H.)	MULON	SCHWARTZ
CASTAIGNE	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	SICARD
CHAMPY	LANGLOIS	NOBECOURT	TANON
CHEVASSU	LECENE	OKINCZYC	TERRIEN
DESMAREST	LEMIERRE	OMBREDANNE	TIFFENEAU
GOUGEROT	LeNORMANT	RATHERY	VILLARET
GRÉGOIRE	LEQUEUX	RETTERER	ZIMMERN
	LEREBOULLET	RIBIERRE	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises pans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1916 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

EUGÈNE DUCOMET

ANCIEN EXTERNE DES HOPITAUX DE PARIS
INTERNE A L'HOPITAL COMPLÉMENTAIRE DU VAL-DE-GRACE
ANNEXE N° 5 (SAINT-JEAN-DE-DIEU)

Né à Port-Louis (Ile Maurice), le 13 décembre 1886

EXTRACTION DES PROJECTILES DE GUERRE MAGNÉTIQUES

A l'aide d'Appareils Électro-Vibratoires

Président : M. Pierre DELBET, *professeur*

PARIS
LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE
JULES ROUSSET
I, RUE CASIMIR DELAVIGNE ET 12, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE

1916

A MA FIANCÉE

A MON REGRETTÉ PÈRE

Faible témoignage de filiale affection et de reconnaissance.

A MA MÈRE ET A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A MES COMPATRIOTES

Souvenir reconnaissant.

A mon Maitre, le Professeur F. WIDAL

Professeur de Pathologie interne à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

Hommage respectueux et reconnaissant.

A mon Maitre, le Professeur PHOCAS

ofesseur Agrégé de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Lille
Ancien Doyen de la Faculté de Médecine d'Athènes
Membre correspondant de la Société de Chirurgie
Chevalier de la Légion d'Honneur

Témoignage de ma plus vive gratitude.

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Le Professeur Pierre DELBET

Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de la Société de Chirurgie
Officier de la Légion d'Honneur

Qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Hommage reconnaissant.

AVANT-PROPOS

Arrivé au terme de notre carrière scolaire, c'est avec un plaisir bien agréable que nous remercions tous nos maîtres de la Faculté de médecine de Paris, et leur exprimons notre plus vive reconnaissance pour tout ce qu'ils nous ont enseigné.

C'est d'abord à notre vénéré et regretté maître, le professeur Paul Reclus, que vont nos premiers remerciements, car nous avons débuté comme bénévole dans son service. La grande sollicitude qu'il avait pour ses élèves et son enseignement précieux ne pourront jamais être oubliés. C'est dans son service que nous avons appris la technique de l'anesthésie locale à la novocaïne.

Notre éducation chirurgicale fut continuée dans le service du Dr Picqué, chirurgien de l'hôpital Lariboisière, dont l'expérience clinique et l'amour de la précision dans l'examen des malades nous ont vivement impressionné et dont nous avons tiré un grand profit.

Ensuite, c'est à M. le Dr Ch. Lenormant, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, que vont nos sincères remerciements. Nous avons eu l'honneur d'être son Externe à l'hôpital Boucicaut, pendant plus de six mois, et nous lui savons gré de la sympathie qu'il nous a témoignée et de ses conseils précieux dont nous gardons un souvenir reconnaissant.

Un mot de remerciement à M. le Dr Demoulin, chirurgien de l'hôpital Boucicaut. Son grand sens clinique et l'intérêt qu'il porte toujours à ses élèves font de lui un maître très écouté.

Nous eûmes l'honneur d'être élève chez M. le professeur M. Letulle, médecin de l'hôpital Boucicaut. Sa grande compétence dans la pratique de l'auscultation est connue de tous, ainsi que sa bienveillance proverbiale pour ses élèves. Nous nous permettons de lui adresser ici le tribut de notre gratitude.

Nous n'oublierons pas notre maître, le professeur Roger, médecin de l'Hôtel-Dieu, dévoué à ses élèves et toujours prêt à les aider d'un conseil.

Nous ne saurions oublier notre internat à l'hôpital de Dieppe. C'est là où nous avons poursuivi notre éducation chirurgicale, et où nous avons pris contact plus direct avec les malades. Nous avons appris ainsi à aimer la chirurgie, car nous avons pu, comme on dit vulgairement, « mettre la main à la pâte », grâce à la bienveillance de nos chefs : les Drs F. de Parrel et

E. Poupault, qui nous donnèrent une très grande latitude dans leur service. Nous pouvons dire que nos trois années d'internat à Dieppe nous ont bien profité, car elles nous ont permis d'acquérir le peu de pratique chirurgicale que nous possédons. Nous les remercions donc bien sincèrement, et nous leur adressons notre vive reconnaissance.

Nous gardons un bon souvenir des docteurs : Piquet, Chancel, Ouvry, Caron, Lartet, Clavier, médecins de l'hôpital de Dieppe ; de M. Cassel, pharmacien en chef et des religieuses de l'Etablissement dont le dévouement est sans bornes.

Merci à M^lle^ Bachelier, sage-femme en chef de l'hôpital de Dieppe, qui nous a appris à faire notre premier accouchement. Nous ne saurions oublier sa grande amabilité et la sympathie qu'elle a eue pour nous.

Entre temps, nous avons eu l'honneur de faire notre stage d'accouchement comme Externe chez M. le professeur Bar. Nous lui gardons un souvenir reconnaissant pour ses érudites leçons et le grand intérêt qu'il porte à ses élèves.

Un mot de remerciement tout particulier à M. Pangnier, Directeur de l'hôpital de Dieppe, qui a été pour nous un bon ami et qui s'est toujours intéressé à nous. Nous conserverons de lui le meilleur des souvenirs et nous le prions d'accepter l'assurance de notre sincère amitié et de notre dévouement.

N'oublions pas Messieurs les Membres de la

Commission administrative de l'hôpital de Dieppe, qui nous ont fait montre de beaucoup de sympathie pendant notre séjour comme Interne. Nous les prions de vouloir bien accepter l'hommage de notre vive gratitude.

Maintenant, qu'il nous soit permis d'adresser à M. le professeur Widal, l'hommage de notre profond respect. Nous ne saurions oublier l'honneur qu'il nous fit de vouloir s'intéresser à nous. Nous le remercions bien sincèrement de l'accueil qu'il nous a fait à l'Hôpital complémentaire du Val-de-Grâce n° 5 où il est médecin-consultant, et nous gardons de lui un souvenir de reconnaissance.

Que M. le professeur Phocas veuille bien accepter le gage de notre admiration. Nous avons eu l'honneur, en venant à Paris, après notre séjour à Dieppe, d'entrer comme Interne dans son service à l'Hôpital complémentaire du Val-de-Grâce n° 5 dont il est médecin-chef. C'est lui qui nous a suggéré l'idée de notre thèse et qui nous a puissamment aidé de ses conseils. Nous avons pu profiter de son enseignement si clair et si précis, et de sa grande expérience en matière chirurgicale. Nous sommes heureux de lui adresser ici tous nos remerciements pour les bontés qu'il a eues pour nous. Nous gardons de son amabilité et de son dévouement un souvenir mêlé de plaisir et de reconnaissance.

N'oublions pas M. Du Bos, Administrateur-Directeur de l'Hôpital V. G. 5, Commissaire de la

Société des Steeple-Chases de France, qui a été très bon pour nous. Nous gardons de sa bonté de cœur et de son amabilité proverbiale un excellent souvenir, et nous lui adressons notre profond respect et nos sincères remerciements.

Que Madame la Vicomtesse d'Hendecourt, surveillante générale de l'Hôpital V. G. 5, nous permette de la remercier pour tous les égards qu'elle a eus pour nous; qu'elle veuille accepter nos hommages respectueux, et notre admiration pour sa grande âme charitable et son dévouement pour nos courageux blessés.

Un mot de remerciement aux Frères Saint-Jean-de-Dieu, à ces Messieurs de la Société des courses : Messieurs Pégand, Gay, Saüer et Avenel, dont nous conservons un très bon souvenir, de même que des Drs Lesné, Gallois, Regnauld, Inglessi, Doumenge, Arnaud et Moutrier, médecins attachés à l'ambulance ; de notre ami Midy, pharmacien, de M. l'Officier d'administration Bescherelle, de notre sympathique masseur, M. J. Jauby et du sergent Poinat, éditeur, qui a eu la bonté de nous préparer notre thèse.

Gardons-nous d'oublier nos vaillantes infirmières de la Croix-Rouge et les religieuses de la Miséricorde qui sont dignes de tous les éloges. Leur dévouement à soigner nos braves blessés, et la tendre sollicitude dont elles les entourent, sont vraiment admirables et font, de la femme française, le modèle de toutes les femmes, car nulle

autre ne sait mieux qu'elles pratiquer ces hautes vertus chrétiennes. Nous leur exprimons toute notre admiration pour la façon dont elles se dévouent, et leur abnégation à la noble cause des blessés. Nous leur adressons nos sincères remerciements pour leur collaboration active et intelligente dans l'accomplissement de notre rôle d'Interne à cette ambulance.

Enfin, pour terminer, que tous nos amis qui nous ont témoigné une réelle sympathie pendant notre vie scolaire, se reconnaissent dans ces lignes. Nous devons une reconnaissance particulière au Dr Joseph de Robillard, qui a été pour nous un ami dévoué au début de nos études, alors que nous ne connaissions personne à Paris, et à M. Michel Barraut, chirurgien-dentiste de la Faculté de médecine de Paris, dont nous avons su apprécier l'amitié sincère et dévouée.

HISTORIQUE

L'emploi de l'électro-vibreur est basé sur l'observation des principes de l'électro-aimant. L'idée d'extraire des projectiles magnétiques à l'aide de l'électro-aimant n'est pas neuve, et son utilisation pour reconnaître la présence de corps métalliques dans les tissus date d'au moins 25 ans.

C'est Rollet, tout d'abord, qui a construit un puissant électro-aimant et a donné des indications nettes qu'on pouvait, à l'aide d'un puissant aimant, arriver à localiser et à extraire des corps magnétiques inclus dans les tissus. Rollet reconnaît aussi que la présence du sang et les contractions musculaires constituent des obstacles sérieux à l'extraction.

Le professeur Bergonié s'est occupé également de l'extraction des projectiles magnétiques par l'électro-aimant, et reconnaît aussi la nécessité d'avoir un électro-aimant très puissant.

Les expériences ont été faites avec un appareil pesant 40 kilogrammes et construit par la maison

Gaiffe-Gallot, possédant une âme magnétique en acier spécial de 60 millimètres de diamètre et une bobine magnétisante rapprochée de l'extrémité utile, absorbant 3,5 ampères sous 110 volts. Un semblable électro-aimant attire un fragment d'obus de 10 grammes à une distance de 10 centimètres.

Le professeur Bergonié cherchait surtout à mobiliser dans les tissus les projectiles incrustés, en faisant des séances de 10 à 15 minutes, avec ouverture et fermeture du circuit magnétisant, pour les amener graduellement au voisinage de la peau. Il fallait parfois des séances nombreuses pour arriver à obtenir une saillie cutanée, au niveau de laquelle on pouvait pratiquer une incision.

Nous voyons donc que la méthode Bergonié est loin d'être une nouveauté. L'idée première du Professeur a été de mobiliser d'abord les corps magnétiques, à l'aide d'un puissant électro-aimant, et par des séances répétées, arriver à attirer à la peau les projectiles, de façon à ce que le chirurgien puisse faire une incision et les extraire.

On trouve dans une communication à l'Académie que l'électro-aimant avait servi à s'assurer de la présence de la fourchette dans l'estomac du malade du docteur Polaillon. C'est en rapprochant les renseignements fournis par le palper abdominal, l'introduction de la sonde œsophagienne électrique, la déviation de l'aiguille aimantée, l'emploi de l'électro-aimant, que Polaillon put établir son diagnostic.

Un gros électro-aimant, placé à quelques millimètres de la paroi abdominale, déterminait tout à coup, lorsqu'on faisait passer le courant électrique, une petite voussure de la peau, comme si un corps intra-abdominal se précipitait vers l'électro-aimant.

Suspendait-on l'électro-aimant à une corde, de manière à ce qu'il fût placé en face de l'estomac, on voyait l'électro-aimant osciller et s'appliquer sur la peau, toutes les fois qu'on faisait passer le courant.

Ces curieuses expériences démontraient clairement qu'un corps étranger magnétique existait à la partie supérieure de la cavité abdominale.

C'est pour la recherche, la localisation et l'extraction des projectiles magnétiques que Bergonié vient de faire construire un nouvel appareil auquel il a donné le nom d'électro-vibreur.

Lors de ses tentatives d'extraction des projectiles par l'électro-aimant à courant continu, Bergonié avait remarqué qu'il était bon de faire fréquemment des ruptures et des fermetures du courant. C'est à ce moment que, parlant de ses recherches au professeur d'Arsonval, il reçut de ce dernier le conseil d'utiliser le courant alternatif.

Bergonié s'aperçut, en changeant le champ continu par un champ alternatif, que les projectiles étaient moins attirés, mais qu'ils étaient animés d'un mouvement vibratoire dont on pouvait tirer parti pour leur localisation.

L'électro-aimant à courant alternatif de Bergonié, aujourd'hui fabriqué par la maison Gaiffe-Gallot, était formé, lorsque cet auteur fit ses premières expériences, par l'inducteur d'une ancienne bobine d'induction à rayons X, qui remplaçait le noyau massif d'un seul bloc de l'électro-aimant ordinaire.

APPAREIL BERGONIÉ

Définition.

L'électro-vibreur de Bergonié constitue un aimant branché sur un circuit alternatif. Sous l'influence des modifications du champ magnétique produites par les alternances du courant, le projectile s'anime de petits mouvements d'oscillation.

Description de l'appareil.

L'appareil est composé de deux parties :

1° L'électro-vibreur proprement dit.

2° Sa potence, support qui permet de le déplacer dans tous les sens.

L'appareil, facilement démontable, est contenu dans une caisse servant au transport.

Pour le montage, après avoir enlevé l'électro-vibreur, fixé par son collier sur la chape en bois au moyen de deux boulons, on monte la potence. Pour cela, on rapproche les chiffres égaux des pièces de bois et on les fixe les unes aux autres par

des boulons. La planche qui supporte le tout doit ensuite être fixée verticalement et solidement à la paroi de la salle d'opération. Dans un mur on fera des scellements, dans une cloison on percera de part en part et l'on mettra des boulons avec contre-plaques. L'extrémité supérieure de la planche doit surtout être bien solidement maintenue. Avec la hauteur ordinaire des tables d'opération ($0^m,80$), la distance entre le bas de la planche fixée au mur et le sol doit être de $1^m,20$. La planche fixée au mur doit se trouver en face du milieu de la table d'opération.

Placer ensuite la potence sur ses tourillons, sur lesquels elle doit tourner facilement ; mettre la corde sur ses poulies, accrocher la chape de l'électro-vibreur à l'extrémité qui pend en avant, et fixer à l'autre le sac préalablement rempli d'assez de sable sec (1) pour contre-balancer l'appareil ; régler la longueur de la corde, de manière que, au bas de sa course, l'extrémité inférieure de l'électro-vibreur vienne affleurer la table d'opération.

Accrocher ensuite les fils qui amènent le courant aux deux bornes supérieures de la planchette et fixer les fils qui vont à l'électro-vibreur aux deux bornes en dessous, sans distinction de pôles.

L'appareil est alors prêt à fonctionner.

(1) Les appareils construits aujourd'hui ont à cette extrémité un poids cylindrique.

Fonctionnement de l'appareil.

Avant de mettre en marche l'électro-vibreur, il faut bien se rendre compte si le voltage de l'appareil est bien celui de la canalisation du courant alternatif distribué dans les locaux. Sur chacun des exemplaires est marqué le voltage et l'ampérage qu'il absorbe. Il faut aussi se rendre compte si la ligne d'amenée du courant à la salle d'opération est de section suffisante. Les fils doivent avoir au moins 3 millimètres de diamètre, mais 4 millimètres sont préférables. S'assurer aussi que le compteur peut débiter l'ampérage nécessaire à l'électro-vibreur et que les fusibles résisteront à cette intensité (Le voltage et l'ampérage sont marqués sur la fiche attachée à l'électro-vibreur).

Il n'y a plus qu'à déclancher à fond l'interrupteur et l'appareil vibre. Pour s'assurer qu'il marche bien, prendre une clef ordinaire dans la main fermée, l'approcher de 6 à 10 centimètres environ de l'électro-vibreur ; la clef doit vibrer fortement dans la main.

Ne donner le courant à l'électro-vibreur qu'au moment où c'est utile, et couper toujours le courant dès qu'on n'utilise plus l'appareil ; d'abord pour éviter une dépense inutile de courant, ensuite pour empêcher l'appareil de chauffer — ce qui diminue son efficacité et peut le mettre hors

de service. La lampe témoin rouge est là pour empêcher toute étourderie qui détruirait sans remède l'électro-vibreur.

Principe de la méthode.

Le principe réside dans le fait que, en présence de tous les corps étrangers magnétiques, on obtient une vibration avec l'électro-vibreur.

Les corps magnétiques sont le fer, l'acier, le nickel et le cobalt. Tous les corps à base de ces métaux vibreront. C'est ainsi que vibreront les éclats d'obus, les balles allemandes entières constituées par du nickel. Par contre ne vibreront pas, parce qu'ils ne sont pas magnétiques, le plomb, le cuivre, l'or et l'argent. Les balles de shrapnell, l'intérieur des balles allemandes constitué uniquement par du plomb, les éclats de bombe, les balles de revolver ne donneront aucune vibration au Bergonié.

Puissance électrique de l'électro-vibreur.

La principale objection qui a été faite à son emploi, c'est d'absorber une puissance élevée. D'après le tableau du professeur Bergonié que nous reproduisons, nous avons un aperçu des divers électro-vibreurs fonctionnant avec des intensités variant de 19 à 75 ampères.

Puissances vraies et apparentes absorbées par les électro-vibreurs.

N° des électro-vibreurs.	Nombre de spires.	Volts aux bornes.	Ampères.	Puissance apparente en watts.	Puissance vraie en watts.
18	225	75	19	1.425	112
18	225	110	25	2.750	200
12 G	320	200	25	5.000	300
37	234	110	27	2.970	150
37	304	220	30	6.600	275
60	186	104	32	3.328	162
57	210	102	33	3.366	175
16	176	106	33	3.498	177
12 G	160	98	35	3.430	200
60	286	218	36	7.848	350
16	221	230	44	10.120	400
18	225	200	46	9.200	612
37	234	205	54	11 070	550
16	176	186	68	12.668	600
60	186	172	75	12.900	950

Le courant peut être soit du courant alternatif à 110-120 volts, soit du courant alternatif à 220-240 volts. Plus la puissance absorbée est considérable, plus l'appareil est efficace. Pour trouver les projectiles petits et profonds, cette puissance ne doit pas descendre au-dessous de 3 kilowatts (puissance apparente 30 ampères sur 110 volts et environ 50 périodes).

Lorsqu'on ne possède que du courant continu pour alimenter un électro-vibreur, il est absolument nécessaire d'employer une commutatrice

assez puissante pour son fonctionnement. Dans les installations radiologiques récentes, cette commutatrice est déjà toute installée ; c'est celle du commutateur tournant. Il suffira de prendre une dérivation sur les bagues, côté alternatif.

En utilisant le courant continu, il est remarquable de constater la faible intensité dans le circuit du courant continu par rapport à celle qui traverse l'électro-vibreur.

Ceci tient à ce que le courant traversant la self-induction de cet électro-vibreur est un courant décalé par rapport à la différence de potentiel ; ce décalage est d'autant plus grand que la self-induction a un meilleur rendement, c'est-à-dire que la résistance de fil de cuivre est plus faible et que la qualité du fer et de son feuilletage sont plus soignés.

C'est ainsi, par exemple, que pour un électro-vibreur de modèle courant, dont la longueur est de 46 centimètres, le poids du fer de 8 kilogrammes environ, la résistance du fonctionnement normal est de l'ordre du dixième d'Ohm.

Sur un courant alternatif de 60 périodes, avec une différence de potentiel de 107 volts, l'intensité prise est de 24,2 ampères et la puissance apparente absorbée par cet électro-aimant est de $107 \times 24{,}2$, soit 2.580 watts à peu près.

Si l'on mesure la puissance électrique à l'aide d'un wattmètre, qui tient compte du décalage du

courant, on ne trouve plus qu'une dépense réelle de 150 watts.

Le nombre par lequel il faut multiplier la puissance apparente pour obtenir la puissance réelle s'appelle le *facteur de puissance*. Pour les courants alternatifs habituels, il est désigné sous le nom : cosinus φ 0,058. Le courant continu servant à alimenter une commutatrice destinée à faire fonctionner cet électro-aimant exactement dans les mêmes conditions, serait de 158 watts et 5,7 ampères, soit une puissance réelle d'environ 900 watts.

En résumé, l'emploi du courant continu est fort justifiable ; on a même l'avantage de pouvoir fonctionner avec une faible intensité. Du côté alternatif, la forte intensité nécessaire pour l'électro-vibreur peut être localisée dans un circuit très court.

Avant de procéder à la recherche d'un projectile, il faut, nous le répétons, s'assurer si l'appareil est en bon état. Suivant que le voltage est de 110-120 volts ou 220-240 volts, relier le compteur directement ou une forte canalisation aux bornes correspondantes de l'électro-vibreur au moyen de fils de 3 millimètres de diamètre environ.

Les pauses d'électro-vibration sont d'autant plus courtes que l'électro-vibreur est plus puissant, ce qui est rationnel, car le chirurgien cherche d'autant moins que la vibration est plus

nette. Il est rare aujourd'hui avec les chirurgiens très entraînés à l'électro-vibreur que l'on atteigne en plusieurs pauses une minute de fonctionnement continu pour un projectile.

APPAREIL DE M. A. DE LA BAUME-PLUVINEL

C'est un électro-vibreur donnant une sensation tactile en même temps qu'auditive, alors que celle donnée par l'appareil Bergonié n'est que tactile.

Le principe repose sur la balance d'induction de Hugues qui consiste en :

a) Deux bobines inductrices enroulées en sens contraire sont parcourues par un courant fourni par trois éléments Daniell et interrompu par une roue d'horlogerie.

b) Deux bobines induites, enroulées toutes les deux dans le même sens, sont reliées à un seul téléphone. Si les deux couples de bobines sont parfaitement identiques, les deux courants induits, qui sont de sens contraire, se détruiront exacte ment. Si l'un des courants induits l'emporte, même d'une quantité très faible, le téléphone parle.

Tous les appareils qui ont ce principe sont con-

titués d'une bobine de 0 m, 03 à 0 m, 05 de diamètre, qu'on déplace à la surface du corps jusqu'à ce que le son perçu dans le téléphone soit aussi intense que possible. La position de la bobine, lorsque cette condition est réalisée, indique le point de la peau le plus rapproché du projectile.

M. de la Baume, dans son appareil, n'a pas cherché à localiser le corps étranger par une exploration à la surface de la peau ; son but a été bien différent. Il s'est proposé d'armer l'extrémité du doigt du chirurgien d'un appareil de petites dimensions qui lui permette, en explorant l'intérieur d'une plaie, de reconnaître la direction dans laquelle il convient de débrider les tissus pour atteindre le plus directement possible le corps étranger.

L'emploi de cet appareil sera souvent nécessaire, même lorsqu'une localisation radiographique aura été faite. Il arrive souvent, en effet, à cause de la mobilité des tissus que, malgré tout le soin apporté aux opérations radiographiques, le projectile ne se trouve pas immédiatement sous le doigt du chirurgien, au fond de l'ouverture qui a été faite pour l'extraire. C'est alors que l'appareil pourra être utilement employé pour guider le chirurgien vers le corps étranger, à la condition, toutefois, que ce corps ne se trouve pas à plus de 1 à 2 centimètres de l'extrémité du doigt introduit dans la plaie.

Description de l'appareil.

L'appareil de la Baume n'est pas autre chose que la bobine exploratrice de la balance de Hugues. Cette bobine mesure 15 millimètres de diamètre et 3 millimètres d'épaisseur ; elle est faite en fibre et porte 130 tours de fil double en cuivre émaillé de 0 mm. 1 de diamètre. Les quatre extrémités des fils sont reliées électriquement aux autres pièces de la balance d'induction. Celles-ci consistent en une bobine pareille à la bobine exploratrice, un appareil de réglage pour équilibrer les courants d'induction qui prennent naissance dans les deux bobines, un ou deux téléphones, un interrupteur rapide et une source d'électricité, pile ou accumulateur.

Dans les conditions où l'auteur opère, on perçoit un son dans le téléphone dès que la bobine exploratrice est à moins de 15 millimètres d'un fragment de fer pesant 0 gr. 2. La présence d'une balle en cuivre ou en plomb est reconnue à la même distance, mais de très petits fragments de cuivre, de plomb ou de tout autre métal non magnétique n'agissent pas sur la bobine et ne peuvent pas être décelés par l'appareil.

Technique opératoire.

Pour se servir de la bobine exploratrice, le chirurgien la place à l'extrémité de l'un de ses doigts, de préférence sous la pulpe du médius de la main gauche, et la maintient en place à l'aide d'un doigtier en caoutchouc stérilisé. On peut en outre recouvrir la main d'un grand gant en caoutchouc. Le doigt ainsi armé de la bobine exploratrice est introduit dans la plaie, et on le fait tourner sur lui-même pour explorer les parois de la plaie. Dans une certaine position du doigt, on perçoit dans le téléphone un son dont l'intensité est maximum ; à ce moment l'axe de la bobine est orienté vers le projectile qu'il est alors facile d'atteindre en limitant le débridement des tissus au strict nécessaire. Quelquefois lorsque le corps étranger est trop petit, il se déplace dans la plaie, sous le doigt du chirurgien ; la bobine exploratrice permet alors de le suivre jusqu'à ce qu'il soit amené au bout du doigt.

L'appareil a été employé jusqu'ici par M. Tuffier et notre maître, M. Phocas. Il leur a permis d'extraire facilement plusieurs petits éclats d'obus.

Nous avons eu le plaisir de faire la connaissance de M. de la Baume et de le voir appliquer lui-même son appareil à l'Hôpital V. G. 5. Deux opérations ont été pratiquées par le Dr Phocas à

l'aide de cet appareil, qui a donné de bons résultats dans un cas seulement.

Avantages et inconvénients de l'appareil.

L'appareil de M. de la Baume est d'une extrême fragilité, et d'un réglage assez difficile. Une fois réglé, il permet d'atteindre assez facilement le projectile que l'on veut extraire, et la rapidité de l'extraction à l'aide de cet appareil est vraiment remarquable. Nous avons dit qu'il se déréglait facilement ; en effet, il se produit souvent un court-circuit que l'auteur attribue au contact du sang de la plaie avec la bobine exploratrice quand le chirurgien opère sans gant. Il faudrait que la bobine exploratrice ne soit pas mouillée, et qu'elle soit absolument sèche pour éviter le déréglage.

Donc le port d'un doigtier enveloppant la bobine est nécessaire. Il serait aussi nécessaire de revêtir un gant en caoutchouc, car le sang peut s'introduire entre le doigtier et le médius, une fois le doigt introduit profondément dans la plaie, et compromettre le succès de l'opération en créant un court-circuit dans l'appareil. Il serait alors très difficile d'y remédier. La recherche du projectile devrait être abandonnée, car elle serait vouée à un insuccès.

C'est ce qui nous est arrivé pour le cas du Colonel R... atteint d'un éclat d'obus à l'épaule

gauche, et que le Dr Phocas a opéré le 11 octobre 1915, en se servant de l'appareil de M. de la Baume.

L'appareil s'est déréglé, — la bobine exploratrice ayant été mouillée par le sang, — et il a été impossible de pousser plus loin l'opération, malgré le repérage radiographique fait minutieusement par le Dr Varet, radiographe de l'Hôpital V. G. 5.

Observation. — *Grand Palais.* — Eclats d'obus au niveau du bras gauche, dont l'un dans le biceps et superficiel, vibrant aux deux appareils (Bergonié et de la Baume) à travers la peau ; l'autre à quelques centimètres de profondeur, au niveau des muscles épicondyliens ne vibrant qu'au Bergonié à travers la peau.

Dès que l'incision a été faite, on entendait nettement la vibration téléphonique à l'appareil de la Baume.

Le 1er éclat superficiel a donc été extrait rien qu'avec l'appareil téléphonique ; l'autre a été extrait à l'aide du Bergonié en faisant une incision au niveau du point maximum de vibration.

En tous cas, dès que l'incision est faite, pour les recherches ultérieures, l'appareil téléphonique est plus commode puisqu'on a le projectile sous le doigt. Et cela, pour les corps étrangers qui vibrent aux deux appareils électro-magnétiques.

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS OPÉRATOIRES

I. — INDICATIONS

Les indications opératoires sont tirées de la clinique ou de l'expérimentation.

Au point de vue clinique, nous devons envisager les cas suivants :

1° Les éclats qui sont volumineux ;

2° Les éclats qui provoquent de la douleur ;

3° Les éclats qui suppurent.

1er Cas. — Tous les éclats d'une certaine dimension, et qui sont situés soit superficiellement, soit profondément dans les régions accessibles, doivent être extraits. La condition essentielle, bien entendu, est qu'ils vibrent.

Pour ceux qui ne vibrent pas, et qui, par conséquent ne sont pas justifiables de l'emploi de l'électro-vibreur, une localisation faite consciencieusement et méticuleusement est nécessaire pour atteindre le but indiqué.

2e Cas. – Tous les éclats qui provoquent des douleurs doivent être enlevés, même les plus petits. Ceux qui sont situés dans des régions dangereuses peuvent être extraits en prenant les précautions nécessaires qui sont signalées au chapitre de : *Technique opératoire spéciale.*

3e Cas. – La suppuration est une condition essentielle de l'intervention et de l'extraction immédiate du corps du délit. Donc tous les éclats qui suppurent doivent être enlevés. Dans ces cas, la réunion des lèvres de la plaie ne doit pas être faite. La plaie doit être laissée largement ouverte après y avoir introduit un drain ou une mèche.

Au point de vue expérimental, les indications sont aussi nettes. Tous les éclats qui vibrent à l'appareil Bergonié sont susceptibles d'une extraction, d'autant plus que la plupart d'entre eux, sinon tous, sont septiques, comme nous aurons l'occasion de le prouver au chapitre des *Observations.*

D'ailleurs, il n'y a aucune raison pour ne pas enlever un éclat qui ne gêne pas, si la vibration obtenue avec l'électro-vibreur est nette. Sa recherche et son extraction sont d'une facilité et d'une rapidité remarquables, et en outre, n'offrent aucun danger pour le blessé.

Lors de la guerre des Balkans, le Dr Phocas a procédé à l'extraction des projectiles avec appréhension. A cette époque, l'idée dominante était qu'il fallait toucher peu aux projectiles. Le

Dr Phocas croit que le professeur Reclus avait prôné l'abstention la plus complète. Mais ce qu'il a vu l'a engagé à persévérer. Presque tous les projectiles sont entourés d'une gangue qui est remplie de sérosités purulentes. Il n'y a pas de projectiles aseptiques. Il se passe là quelque chose d'analogue à ce qu'on voit dans l'appendicite. Autour du projectile, il se forme un abcès qui peut se résorber. C'est une raison pour extraire les projectiles.

Le Dr Phocas émet l'idée que tous les projectiles doivent être extraits à condition que leur extraction n'offre pas de difficultés, ni de danger, et c'est pour cela que l'appareil de Bergonié peut rendre des services.

CONTRE-INDICATIONS

On peut dire en thèse générale qu'il existe peu de contre-indications. Les seules qui soient rationnelles sont celles où il s'agit d'extraire des projectiles dans l'intérieur du parenchyme pulmonaire ou dans le cerveau. Cependant les petits éclats intra-pulmonaires qui ne provoquent aucune douleur, et qui ne gênent pas beaucoup, doivent être laissés.

Ceux aussi qui sont situés dans le voisinage du cœur et qui sont enkystés et bien tolérés, ne doivent pas être extraits.

Néanmoins, il existe des observations d'opérations tentées par des chirurgiens pour des éclats dans les ventricules cardiaques.

Nous avons aussi une observation où un éclat, situé dans le péricarde et au niveau de l'oreillette, a été extrait facilement avec l'appareil Bergonié, par notre maître, le Dr Phocas.

L'efficacité de la méthode dépend de plusieurs conditions :

1° Profondeur, volume et mobilité du projectile ;

2° Puissance du champ magnétique oscillant ;

3° Sensibilité du tact de l'observateur.

Si l'on a un projectile très profond, très petit, enchâssé dans une gaine fibreuse qui le maintient bien ; si l'on a un électro-vibreur de puissance forte ou si encore on ne tient pas la face polaire de cet électro-vibreur aussi rapprochée que possible de la région ; si enfin, au lieu d'un palper délicat, on n'a affaire qu'à un toucher peu sensible et mal entraîné, le projectile ne sera pas perçu. Par contre, si le projectile est mobile, peu profond, volumineux , si l'électro-vibreur est puissant ; si le palper est délicat, on pourra, même sans beaucoup approcher l'appareil, même à travers le pansement, obtenir des vibrations très marquées que le blessé lui-même sentira.

Entre ces deux extrêmes, il y a toutes les com-

binaisons possibles de tous ces facteurs de succès ou d'insuccès et aussi des cas limités dans lesquels une perception sera plus ou moins difficilement perçue par divers observateurs. Nous citerons les 2 cas suivants :

a) Celui du Dr Mignot : balle allemande logée profondément dans le 7e espace intercostal, enclavée entre deux côtes ; vibrations un peu diffuses, les deux côtes vibrent ; la balle est trouvée facilement.

b) Celui du Dr Phocas, dans lequel un éclat d'obus au niveau du coude droit ne vibrait pas, tandis qu'il a vibré, une fois extrait, dans la main.

Enfin, avant de terminer, nous avons le plaisir d'exposer succinctement ce que nous a dit notre maître le Dr Phocas, à propos des indications et contre-indications opératoires.

D'après sa dernière communication à la Société de chirurgie, et d'après un article qu'il a récemment publié dans le *Paris médical*, voici les renseignements qu'il nous a donnés et dont nous reproduisons l'idée directrice.

L'opportunité de l'extraction des corps étrangers peut être envisagée de la façon suivante :

1° Corps étrangers qu'il ne faut pas enlever ;
2° Corps étrangers qu'il faut enlever ;
3° Corps étrangers qu'on peut ou non enlever.

Les deux premières catégories sont indiscutables. Tout le monde est d'accord à ce sujet.

Exemples : un petit corps étranger, situé très profondément et qui ne gêne pas, ne sera pas enlevé ; un corps étranger petit et situé en plein cerveau ou bien situé dans le parenchyme pulmonaire ou dans une région susceptible de grands délabrements ne sera pas enlevé non plus, car les dégâts seraient trop considérables pour le peu de danger que ce projectile présente.

Pour ce qui est des corps étrangers qu'il faut enlever, il n'y a pour ainsi pas de discussion. Comme nous l'avons dit au commencement de ce chapitre, les trois grandes indications qui doivent décider de l'intervention sont :

1° *La douleur* : Tout corps étranger qui occasionne de la douleur, soit parce qu'il est situé dans une région délicate, soit parce qu'il se trouve au contact d'un nerf, doit être enlevé ;

2° *La suppuration* : Tout corps étranger qui entretient la suppuration, et surtout s'il est gros, doit être enlevé ;

3° *Le volume* : Tout corps étranger qui par son volume provoque soit de la douleur, soit de la suppuration, doit être enlevé.

Quant aux corps étrangers de la 3e catégorie, la discussion est possible et compréhensible. Il est évident qu'il existe des projectiles qu'on peut enlever ou ne pas enlever.

Maintenant quels sont les éléments sur lesquels on peut se baser pour apprécier l'opportunité de l'opération ? Ces éléments, sont tirés de trois sources.

1° *Eléments tirés du corps étranger lui-même.*

Le corps étranger, s'il est gros, n'offre aucun avantage à être laissé dans les tissus. Il peut déterminer, surtout s'il est mobile, sinon de la douleur, du moins de la gêne. D'ailleurs, par son volume seul, nous pouvons avoir une bonne indication pour l'extraire.

Un second point à considérer, c'est celui du microbisme latent. Presque tous les corps étrangers sont septiques ; il est vrai de dire que cette septicité est atténuée, mais il peut arriver qu'à la suite d'un traumatisme quelconque, l'infection se réveille et qu'alors il devient urgent et nécessaire de l'enlever.

Nous pouvons comparer ce microbisme latent dans les cas de corps étrangers, à ce qui se passe dans l'appendicite ou dans la salpingite. Ces deux affections morbides, après une phase aiguë, passent à l'état subaigu et ensuite à l'état chronique. Elles sont bien tolérées pour un certain temps, mais il arrive souvent qu'à la suite de certaines conditions, l'infection, qui était restée latente, subit un coup de fouet et on assiste parfois à des phénomènes locaux et généraux très graves.

Cependant, il ne faut pas pousser trop loin la

comparaison, car l'appendice et le salpinx sont deux organes nécessaires, alors que les corps étrangers sont des indésirables de l'organisme, et à chaque fois qu'il est possible, il faut enlever ces derniers car ils n'ont que faire de rester éternellement dans les tissus.

Une autre preuve de l'inutilité de conserver les corps étrangers dans l'organisme, nous est donnée par les expériences de laboratoire. Nous trouverons mentionnées, dans cette thèse, plusieurs observations de projectiles enlevés, alors qu'il n'existait aucune plaie avant l'intervention, et qui nous démontrent que presque tous les corps étrangers sont septiques. Ceux de nos observations ont donné des cultures de toutes sortes. L'inoculation au cobaye a été démonstrative dans la plupart des cas. Nous nous rappelons le cas du Dr Lesné où un corps étranger, en apparence aseptique, a été mis dans le péritoine d'un cobaye. Ce dernier a commencé à maigrir, et a fini par mourir de péritonite. Il existe aussi des cas, où les corps étrangers introduits chez des cobayes ont été bien tolérés.

En résumé, nous pouvons dire, dans tous les cas, que l'infection existe, mais qu'elle est atténuée.

2° *Eléments tirés de la méthode opératoire.*

Un principe général de thérapeutique sur lequel insiste M. Phocas est le suivant :

Les indications et les contre-indications opéra-

d'un procédé opératoire, à la découverte d'un instrument nouveau ou à une autre découverte servant à créer un sérum.

Certaines opérations que l'on fait aujourd'hui sont nées de procédés nouveaux ou d'appareils nouveaux. L'ostéotome, par exemple, inventé par Mac Ewen, a créé l'ostéotomie. Avant la découverte de cet instrument que Mac Ewen a appliqué dans l'opération du *genu valgum*, nul ne songeait à l'ostéotomie, parce qu'on l'ignorait. De même l'asepsie a créé la chirurgie moderne, et le sérum antidiphtérique a créé le tubage. Avant la découverte de ce sérum, on pratiquait de nombreuses trachéotomies, et cela n'empêchait pas les malades de mourir. Aujourd'hui, les trachéotomies se font rares et les indications du tubage ont prévalu sur celles de la trachéotomie, grâce à l'existence du sérum de Roux. Sans lui, on n'aurait pas songé au tubage.

De même, la découverte de l'électro-vibreur Bergonié nous a permis d'extraire des projectiles situés dans des régions qui, sans cet appareil merveilleux, seraient inabordables avec nos moyens actuels, et a modifié la technique opératoire dans ces cas-là.

L'appareil Bergonié a donc créé une technique spéciale à l'aide de laquelle les corps étrangers magnétiques, situés dans des régions anatomiques dangereuses, ont pu être extraits assez facilement et sans danger pour le blessé. Nombreux sont

les exemples que l'on peut rencontrer dans la pathologie générale, démontrant la véracité de ce principe que nous avons énoncé plus haut et que nous avons cru devoir rappeler ici.

3° *Eléments tirés du malade lui-même.*

Tout malade a le droit de demander au chirurgien de l'opérer, il a aussi le droit de ne pas vouloir être opéré. Donc, si le blessé désire être opéré, alors même qu'il sait que l'opération est dangereuse et par conséquent discutable, nous devons le débarrasser de son corps étranger. Au contraire, si le blessé ne veut pas être opéré, bien que le chirurgien lui démontre l'utilité de son opération, nous n'avons aucun droit de l'opérer de force.

Si, au lieu d'avoir affaire à une opération pratiquée pour un corps étranger situé dans une région délicate, le corps étranger se trouve dans un endroit très accessible, mais cependant difficile à l'extraction, si le blessé désire être opéré, le chirurgien doit l'opérer. Ce sont, comme on appelle, des opérations de complaisance. Telle par exemple, celle pratiquée sur un individu porteur d'un kyste de la face et qui demande au chirurgien de l'en débarrasser.

A côté du désir du blessé, il existe un autre point de vue plus important, c'est celui de l'intérêt militaire.

Un blessé porteur d'un corps étranger, et qui ne

veut pas être opéré, est transporté d'ambulance en ambulance. Il séjourne longtemps dans les hôpitaux, et son moral peut être affecté, alors qu'une intervention, faite dans de bonnes conditions peut le rendre à la vie militaire active, et le débarrasser à jamais de son corps étranger.

Il existe, chez certains blessés, cet état d'esprit qui fait qu'ils sont envoyés d'hôpital en hôpital parce qu'ils refusent une intervention. Comme on ne peut les renvoyer sur le front étant porteurs de corps étrangers, ces blessés veulent tirer, autant qu'il leur est possible, des avantages de leurs bessures. Nous nous demandons, si le chirurgien, en dépit de la volonté du blessé, ne doit pas être autorisé à pratiquer une nervention qu'il sait inoffensive et sans danger pour l'opéré. De cette façon, nombreux seraient ceux qui pourraient reprendre leur service, une fois débarrassés de leurs corps étrangers.

ANESTHÉSIE

L'anesthésie locale a été souvent pratiquée ; presque toujours par Mignot et Loëwy qui sont des maîtres en anesthésie locale. La trépanation d'un tibia par Loëwy pour l'extraction d'une balle enchâssée et bien localisée et repérée par sa vibration, trépanation menée à bonne fin sans que le blessé ait rien senti, le prouve.

Nous devons faire remarquer que la douleur osseuse a pour origine le périoste, et non l'os lui-même qui est insensible. Donc, en anesthésiant le périoste, on peut, sans faire souffrir le malade, pratiquer la trépanation d'un tibia. Ceci n'a rien de bien extraordinaire, et l'opération pratiquée par Loëwy et menée à bonne fin, sans douleur de la part du blessé, n'est pas surprenante.

Les préparations de novocaïne à 1 p. 200 se sont montrées supérieures, mais encore faut-il savoir les injecter abondamment et judicieusement.

Ce qui a poussé quelques chirurgiens à user de l'anesthésie locale, c'est qu'avec l'électro-vibreur,

les projectiles paraissent superficiels. Il semble qu'on va les avoir très vite ; en réalité, ce n'est qu'un effet trompeur d'attraction électro-magnétique. Le projectile se rapproche et devient sensible au doigt par sa vibration. Dès qu'il cesse de vibrer, on ne le perçoit plus et il redevient plus profond. On s'en rend compte au cours de l'opération.

L'anesthésie locale est suffisante dans bien des cas, surtout pour des petits éclats superficiels, vibrant fortement, et faciles à extraire.

L'anesthésie générale soit au chloroforme, soit à l'éther est employée dans la plupart des cas. La résolution musculaire complète est souvent nécessaire pour la bonne réussite de l'opération, surtout si elle doit durer un certain temps. Ce genre d'anesthésie présente cet avantage qu'elle permet au chirurgien d'atteindre tous les corps étrangers magnétiques, même situés très profondément dans les tissus, et dans des régions dangereuses. Elle nous met à l'abri des contractions musculaires qui gêneraient la recherche et qui diminueraient les vibrations obtenues au vibreur.

Donc, dans la grande majorité des cas et principalement quand on opère dans des régions dangereuses, et que les sujets sont sensibles et éprouvés par les souffrances, nous devons toujours recourir à l'anesthésie générale.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

La technique opératoire comporte deux temps :

1° Le temps de la découverte du projectile ;
2° Celui de son extraction.

Découverte du projectile.

L'appareil est installé dans un coin de la salle d'opération, relié au courant électrique de la ville. Il existe un dispositif mobile qui permet d'amener à peu de distance de la région à explorer l'électro-aimant traversé par le courant.

Avant de pratiquer l'incision, le chirurgien doit s'assurer, à l'aide du vibreur, de l'endroit où il sent le maximum de vibration, et ce n'est qu'à cet endroit que l'incision doit être faite. L'incision peut être transversale ou longitudinale, mais elle doit toujours être petite. C'est un des avantages notables du procédé de l'électro-vibration. Dans

les régions dangereuses où il faut du jour, on ne doit pas hésiter à faire de grandes incisions, de façon à mettre bien en vue sa région et à réćliner tous les organes importants susceptibles d'être lésés.

L'électro-aimant, recouvert d'un champ opératoire et manié constamment pendant l'opération, est tenu par un aide qui le dirige bien perpendiculairement aux doigts du chirurgien qui explore la plaie faite par l'incision. L'électro-aimant ne doit pas toucher la plaie, et doit rester à 1 ou 2 centimètres au plus au-dessus du doigt explorateur. Si l'appareil est trop rapproché de la plaie, la vibration est trop intense et peut être même douloureuse, dans lequel cas on l'éloigne. Cette vibration douloureuse est sentie surtout avec des appareils puissants. Si l'appareil est trop éloigné de la plaie, les vibrations sont faibles et dans ce cas, on doit le rapprocher sans toutefois toucher au doigt explorateur qui est simplement posé sur la région, sans pression, car cette dernière arrête les vibrations.

La manœuvre de l'électro-vibreur consiste à rechercher d'abord la vibration sur la peau, à faire à ce niveau une incision et à recommencer tout de suite l'exploration sur les deux lèvres et dans le fond de la plaie.

L'incision une fois faite, avec le vibreur on explore la plaie comme il est dit plus haut. Après s'être assuré qu'il ne vibre ni sur une lèvre, ni

sur l'autre, le doigt s'introduit dans la profondeur et va à la recherche du projectile. Plusieurs fois pendant l'opération, on approche le vibreur au fur et à mesure que l'on incise plus profondément, jusqu'à ce que l'on touche au projectile. Dès que le doigt s'approche de lui, il sent une vibration plus forte.

Avant de faire cette exploration, on doit tout d'abord mettre de côté tous les instruments métalliques qui vibrent. L'hémostase doit être pratiquée soigneusement avant d'enlever les pinces.

Quand on a affaire à un projectile situé profondément, il est utile d'employer quelques instruments : écarteurs, pinces à disséquer ou pinces hémostatiques, sonde cannelée pour dissocier les aponévroses et les muscles. Dans ce cas, une instrumentation spéciale est nécessaire. Tous les instruments doivent être en bronze ou en cuivre, métaux qui ne sont pas magnétiques et qui ne vibrent pas. On peut aussi remplacer les écarteurs par des crins qui traversent les deux lèvres de la plaie et qui sont tenus par un aide. Enfin si on n'a pas d'instruments en bronze ou en cuivre, on se sert d'instruments nickelés, mais on ne doit pas se servir en même temps de l'électro-vibreur.

L'opération consiste dans une série de temps successifs, occupés alternativement par la recherche du corps étranger par le doigt guidé par l'électro-vibreur, puis par la dissociation des tissus grâce aux instruments. Les gants de caout-

chouc peuvent être portés, car ils ne suppriment pas la vibration, mais ils l'atténuent cependant légèrement, et pour se familiariser avec l'électro-vibreur, il vaut mieux opérer sans gants au début, d'autant plus que les petits projectiles situés au milieu des masses musculaires sont aussi plus facilement sentis sans gants.

Le blessé doit être couché sur une table en bois, ou si celle-ci est en métal, il est indispensable, pour empêcher toute vibration qui deviendrait une cause d'erreur, de faire coucher le malade sur un matelas un peu épais qui l'isole complètement.

Il importe de ne pas laisser le courant passer trop longtemps de suite dans l'appareil, pour éviter les phénomènes d'échauffement qui feraient sauter les plombs. Toutes les 25 à 30 secondes, il faut interrompre le courant quelques instants, puis l'on peut recommencer l'opération. Il ne faut jamais dépasser une minute.

La découverte du projectile est ou facile ou assez difficile. Dans ce dernier cas, le projectile se trouve quelquefois situé très profondément sous d'épaisses couches musculaires ou, sans être situé profondément il se trouve revêtu d'une coque fibreuse formée aux dépens de la masse musculaire dans laquelle il est inclus, ou bien il se trouve encastré dans l'os, mais le résultat ne fait pas de doute. Du moment qu'on le sent vibrer, on arrive chaque fois à l'extraire.

Extraction du projectile.

L'extraction est tantôt facile, tantôt difficile. Elle est facile pour des projectiles de petites dimensions, situés superficiellement et vibrant beaucoup. Elle est difficile pour ceux cachés dans l'intérieur des grosses masses musculaires et enveloppés d'une gaine fibreuse et résistante, encastrés dans un os, ou situés profondément et vibrant faiblement. L'extraction est encore difficile quand le projectile est mobile et qu'il se déplace facilement. C'est alors que l'électro-vibreur devient précieux, parce qu'il renseigne à chaque instant sur la nouvelle situation du corps étranger. C'est en cela que la méthode de l'électro-vibreur est supérieure à tout autre méthode de repérage de projectiles.

L'extraction peut se faire soit avec une pince spéciale (pince tire-balle) ou simplement avec une pince de Kocher. On n'y arrive pas du premier coup quelquefois, car le projectile est très souvent inclus dans du tissu fibreux. On l'amène jusqu'à fleur de peau, et à l'aide de ciseaux et du bistouri, on le sépare de son enveloppe résistante. On l'extrait presque toujours avec un peu de tissu musculaire.

Il est à présumer que les projectiles frais — ceux qu'on aura à extraire sur le front — offriraient moins de difficultés dans leur extraction n'ayant

pas encore été entourés d'une gangue plus ou moins épaisse.

Presque tous les projectiles, surtout les éclats d'obus, logés dans les muscles et que nous avons vus extraire, étaient revêtus d'une coque fibreuse qu'il a fallu d'abord inciser de façon à les dégager. Tous ont été extraits sans aucun insuccès avec l'appareil Bergonié.

On ne saurait dire autant des autres méthodes, où il y a souvent bien des mécomptes.

La radiographie est toujours utile pour renseigner sur le volume et la situation du projectile, avant de pratiquer l'extraction avec l'électro-vibreur. Cela a paru faciliter l'opération. Cependant on peut se passer de radiographie quand le projectile est très vibrant.

La technique que nous décrivons est celle qui est suivie dans le service de notre maître, le Dr Phocas, à l'Hôpital complémentaire du Val-de-Grâce n° 5.

La tendance aujourd'hui est de diviser la technique opératoire en deux parties bien distinctes :

1° Le temps du radiographe.

2° Le temps du chirurgien qui comprend la découverte du projectile et son extraction.

Il faut une certaine habitude, et il y a un petit entraînement à acquérir. Cette sensation de vibration sous le doigt est un peu neuve tout

d'abord, le point de vibration maximum dans la plaie est plus long à fixer, les doigts eux-mêmes ne sont pas à plat et empêchent l'approche de l'électro-vibreur, les incisions sont plus longues qu'il n'est nécessaire.

Cependant, quand on voit opérer ceux qui ont déjà extrait un très grand nombre de projectiles, comme le Dr Mignot, par exemple, qui a à son actif plus de 200, on s'aperçoit que les incisions sont moins longues, la localisation dans l'incision instantanée, la durée de l'opération très réduite.

Cette longueur de l'opération est très variable ; il y en a qui doivent forcément durer parce que la région est dangereuse, parce que le projectile est petit et profond ; il n'en est pas moins vrai que l'électro-vibreur diminue beaucoup la durée des interventions. Ce qui est plus remarquable, c'est la rapidité avec laquelle les projectiles profonds et difficiles ont été extraits.

Faut-il réunir ou non ?

Presque toutes les plaies par corps étrangers suppurent plus ou moins. Aussi est-il prudent de les laisser ouvertes ou de les drainer largement, si l'on croit devoir réunir.

S'il s'agit d'un éclat superficiel et qui n'a pas suppuré, il n'y a aucun inconvénient à réunir les

deux lèvres de la plaie par des crins de Florence ou des agrafes.

Si, au contraire, nous avons affaire à un éclat profond et qui a suppuré, nous avons tout intérêt à laisser la plaie ouverte et à la drainer.

Dans les cas où il nous a fallu faire de grandes incisions, soit parce que nous opérions dans une région importante, soit pour nous donner un peu de jour, étant donnée la difficulté de l'extraction du projectile, il est prudent de ne pas fermer complètement la plaie.

Si nous avons pris toutes les précautions nécessaires d'asepsie, et si l'endroit où se trouve le projectile est aseptique, le projectile n'ayant pas au préalable amené de la suppuration, la réunion se fait par première intention après une huitaine de jours environ. Au contraire, si nous avons opéré en région infectée, la réunion sera plus tardive.

Il nous arrive souvent de pratiquer des interventions pour des éclats sans plaie. Cela ne prouve pas que ces éclats soient dénués de toute septicité.

Au chapitre des *Observations* nous relevons plusieurs cas où le laboratoire nous a démontré que ces éclats étaient septiques, bien qu'il n'existât pas à leur niveau de plaie suppurante.

RÉSULTATS OPÉRATOIRES

Les résultats opératoires doivent être envisagés tant au point de vue de la découverte ou non du projectile qu'à celui de son extraction ou de sa non-extraction.

Pour ce qui a rapport à la découverte du projectile, nous pouvons dire qu'avec l'électro-vibreur il n'existe pas un seul insuccès. Tous les éclats qui ont vibré ont été extraits avec plus ou moins de facilité, mais tous ont été extraits. C'est une règle générale qui n'a jamais été démentie, et il n'existe pas à l'heure actuelle un seul procédé qui soit aussi efficace et qui donne des résultats aussi probants que celui de l'électro-vibreur Bergonié. Avec ce merveilleux et précieux appareil, on ne rate jamais un projectile qui vibre.

Il est cependant des projectiles qui vibrent faiblement et qui sont logés sous des couches épaisses musculaires ou encastrés dans un os. Ces projectiles sont très difficiles à déceler par l'électro-vibreur et, dans ces cas, on peut avoir des insuccès.

Ce n'est pas parce qu'ils échappent à l'action vibrogène électro-magnétique, mais parce qu'ils obéissent à des lois physiques bien déterminées qui expliquent cette difficulté. Un corps magnétique inclus dans une masse osseuse et fortement encastré, reçoit du champ oscillant une énergie, grande ou petite, suivant son poids ou sa distance. Si ce poids est grand et la distance faible, l'énergie sera assez grande ponr mettre en branle l'os entier.

Ce n'est donc pas le manque de vibration qui gêne dans ce cas-là, c'est plutôt trop de vibration et le difficile est de trouver le point de vibration maximum.

Dans de pareils cas, il est nécessaire d'avoir en même temps d'autres procédés de contrôle. Une bonne radiographie et une bonne localisation nous permettront de réussir l'opération, car avec le vibreur seulement, nous n'avons aucune idée ni sur la forme, ni sur le volume, ni sur la profondeur absolue du projectile. Tous ces détails ne peuvent nous être donnés par le vibreur.

Les procédés de localisation radiographique ne sont un appoint au chirurgien que dans les cas où le projectile vibre peu ou ne peut être atteint pour les raisons que nous avons énumérées plus haut.

Le Dr Phocas a été le premier à démontrer que l'électro-vibreur ne supprimait pas les autres moyens que nous possédions pour extraire les

projectiles de guerre. Ces moyens sont des adjuvants de la méthode Bergonié, et l'on devra toujours se munir d'une radiographie ou d'un bon repérage lorsque l'on voudra employer le procédé de l'électro-vibration.

Nous devons cependant faire remarquer que, quand un projectile vibre bien, qu'il a été vu à la radioscopie, qu'il se trouve dans une région non dangereuse et par conséquent abordable sans danger de lésions d'organes importants, le procédé Bergonié se suffit à lui-même, et on n'a nul besoin de faire une radiographie, la forme, les dimensions et le siège du projectile nous ayant été révélés par la simple radioscopie. Néanmoins, une radiographie faite avant de tenter une extraction est sinon nécessaire, du moins utile.

Quant aux résultats de l'extraction, ils sont toujours bons. Pour des projectiles douloureux, la douleur est supprimée par l'extraction, de même, la suppuration est tarie après l'ablation des éclats. Toutefois nous pouvons observer la cicatrisation des plaies bien que les projectiles n'aient pas été enlevés ; mais cet état qui paraît bon en apparence, n'en est rien en réalité bien des fois, car nous savons qu'il existe le microbisme latent et que, pour des raisons que nous ne pouvons pas bien nous expliquer, il se fait à la suite de vulgaires traumatismes, un réveil de l'infection qui nous oblige à les extraire.

La preuve que ces éclats sont septiques nous

est donnée par les expériences de laboratoire faites par le Dr Lesné, et nous aurons l'occasion, au chapitre des *Observations*, de constater l'authenticité de ce que nous avançons.

Avantages de la méthode.

Nous ne pouvons mieux faire que de citer ce que dit le Dr Le Fur dans les *Archives d'électricité médicale* (septembre 1915, page 208) sur les avantages de la méthode Bergonié. L'auteur de l'article reconnaît à l'appareil les avantages suivants :

1° Sûreté et rapidité d'extraction du projectile.

« Jusqu'à présent, quand nous avons senti un corps étranger à l'électro-vibreur, nous l'avons toujours extrait sans difficulté. Nous n'avons eu aucun échec : nous ne saurions en dire autant des autres méthodes. Souvent nous avons extrait aussi des corps étrangers avec une très grande rapidité. »

2° La possibilité d'enlever facilement à l'électro-vibreur de très nombreux et de tout petits projectiles avec le minimum de dégâts des muscles et des parties molles.

« Il nous est arrivé ainsi plusieurs fois, chez des blessés entrés pour de petits éclats d'obus, de rechercher avec l'électro-vibreur, et d'extraire ainsi

avec de très minimes incisions, 20 à 30 petits projectiles. C'est purement une affaire de patience.

Quand l'électro-vibreur a décelé la présence d'un corps étranger, si minime soit-il (1 ou 2 millimètres), on doit pouvoir l'enlever. Nous nous rappelons à ce sujet, notre 1re séance avec l'électro-vibreur, à laquelle avait bien voulu assister le professeur Bergonié, qui nous guidait de ses conseils. Nous avons ainsi extrait plusieurs petits éclats de quelques millimètres, perdus dans l'épaisseur des muscles de la cuisse. Un seul, encastré dans le tendon du triceps, près de la rotule, nous a échappé. Et encore, l'eussions-nous retiré si nous avions persévéré, suivant le conseil du professeur Bergonié, car on le sentait très bien vibrer. Mais nous avons pensé qu'il était préférable de laisser ce minime éclat, qui paraissait être bien supporté d'ailleurs, plutôt que de dissocier trop profondément ce tendon du triceps fémoral, si utile au point de vue fonctionnel. »

3° L'extraction facile des corps étrangers enclavés dans les masses musculaires et mobiles avec elles.

« L'on sait combien il est parfois difficile, même après des repérages précis, de retrouver des projectiles petits et même gros comme des balles dans les grosses masses musculaires de la cuisse, de la fesse, de l'épaule, de la nuque. La mobilisation de ces projectiles avec les muscles qui les englobent, soit par des contractions musculaires,

soit à la suite de positions nouvelles des régions ou des membres que l'on explore, rendent les extractions très difficiles et parfois impossibles. Il n'en est pas de même avec l'électro-vibreur, qui les décèle avec certitude, et là où ils sont au moment même où le doigt les recherche et les atteint. C'est là, à notre avis, une des grandes supériorités de cette méthode. »

4° L'électro-vibreur permet souvent de réparer des insuffisances ou des erreurs de localisation dues à la radiographie : absence de radiographie sur plusieurs plans, erreurs d'interprétation, mauvais repérages, etc. (voir page 128).

5° Enfin, l'électro-vibreur permet de rechercher avec sécurité, des projectiles situés dans des régions dangereuses, telles que de grosses régions vasculaires comme la région carotidienne, la gaine des vaisseaux fémoraux, la région poplitée.

« Nous n'avons pas encore eu l'occasion de rechercher avec l'électro-vibreur des projectiles dans le thorax, le crâne. Mais nous croyons que cette recherche doit être très facilitée dans la plèvre, le poumon, le cerveau, à la condition naturellement que toute surface osseuse formant obstacle aux vibrations ait été supprimée d'abord : trépanation en cas d'exploration cérébrale, large résection costale et réclinement de l'omoplate en cas de recherche dans le poumon.

« En résumé, nous dit M. Le Fur, nous attirons l'attention de nos confrères sur ce nouveau pro-

cédé qui nous a rendu déjà de grands services et qui est appelé à en rendre de plus en plus aux blessés, dans tous les cas d'extraction d'éclats d'obus et de balles quand il sera plus généralisé, ainsi qu'il le mérite, dans tous les hôpitaux militaires et formations sanitaires dont plusieurs manquent encore d'organisation suffisante au point de vue radiologique. »

Le Dr Le Fur nous cite 13 observations intéressantes qui nous font voir réellement tous les bénéfices que nous pouvons retirer de cet ingénieux appareil.

Voici maintenant ce que nous dit le professeur Bergonié lui-même sur les résultats obtenus dans la recherche, la localisation et l'extraction des projectiles magnétiques au moyen de l'électro-vibreur. L'auteur y rend compte des résultats d'une mission à l'avant que lui a confiée M. le Ministre de la Guerre pour rechercher, localiser et extraire des projectiles magnétiques. M. le Dr Mignot l'y accompagnait comme chirurgien.

Les blessés étaient examinés et triés avec l'électro-vibreur dès leur arrivée du front, en porteurs et non porteurs de projectiles magnétiques, puis les projectiles étaient extraits systématiquement.

De l'expérience acquise sur plus de 200 projectiles recherchés, localisés et extraits pendant ces dix jours, il résulte :

1° Qu'une puissance apparente électrique de 3 kilowatts est nécessaire pour avoir un bon élec-

tro-vibreur et que plus la puissance est grande, meilleur est l'instrument (6 kilowatts par exemple, 500 watts en puissance vraie environ) ;

2° Que l'axe de l'électro-vibreur doit être disposé normalement à la région à explorer ;

3° Qu'il faut supprimer tout corps magnétique dans le voisinage du champ d'opération ;

4° Que le chirurgien pendant l'opération doit se laisser guider par l'électro-vibreur vers le projectile ;

5° Que, si le projectile est intra-osseux, l'os entier entre en vibration et que le diagnostic d'inclusion peut être fait ; par contre, il est facile, au sein des tissus, de distinguer une esquille d'un fragment magnétique, grâce à l'électro-vibreur ;

6° Que la vibration est rarement sentie dans les cas ordinaires par le blessé : il faut un gros fragment et un puissant électro-vibreur très rapproché. Elle n'est jamais douloureuse ;

7° Que les projectiles intra-pulmonaires sont les plus difficiles à repérer parce que les vibrations sont mal transmises par le tissu du poumon ;

8° Les avantages de l'emploi de l'électro-vibreur sont : pas d'échec dans la recherche ; pas de recherche antérieure ; pas de compas, de figures, de schémas, etc. ; souvent anesthésie seulement locale ; pas de grands délabrements ; pas de danger pour le blessé, le chirurgien ou les assistants ; approbation unanime des chirurgiens qui l'ont expérimenté.

Nous citerons maintenant une observation du service qui est très intéressante au point de vue de la multiplicité des projectiles qui ont été tous enlevés à l'aide de l'électro-vibreur.

Il s'agit d'un sous-lieutenant ayant reçu un éclat d'obus à la face externe de la cuisse, lequel éclat ayant rencontré un couteau qui se trouvait dans la poche du blessé, l'avait brisé en plusieurs fragments après s'être brisé lui-même en miettes.

Le 4 août 1915, les éclats furent repérés et le 5, ils furent extraits au Grand Palais par le Dr Phocas ; anesthésie locale à la novocaïne. L'électro-vibreur confirma la constatation faite par le radiographe de l'Hôpital V.G.5, le Dr Varet. Les éclats étaient au nombre de 4, dont un gros comme une petite noix. Mèche, teinture d'iode et pansement sec. Pansements à l'huile goménolée renouvelés tous les deux jours.

Le 20 août, nouvelle radiographie et nouvelle localisation du reste des corps étrangers.

Le 1er septembre 1915, opération au Grand Palais, à l'anesthésie locale. Extraction de 6 petits éclats dont quelques-uns semblent faire partie du manche du couteau et d'autres, de l'une des lames. Pansements à l'huile goménolée, lavages à l'eau salée.

Le 15 septembre, le blessé est de nouveau radiographié et le 17, opération à l'hôpital V.G.5. Le blessé est endormi au chloroforme.

Première incision à la partie externe et inférieure de la cuisse droite sur une longueur de 6 centimètres. Grat-

tage. Deuxième incision de 8 centimètres environ, pas très éloignée de la première, un petit éclat est enlevé. Mèche. Crins superficiels.

Le 26 septembre, les crins sont enlevés et la cicatrisation est obtenue le 2 octobre.

A l'appui de l'avantage de l'extraction des projectiles dans les régions dangereuses par le procédé de l'électro-vibration, nous pouvons citer, entre autres observations du service, la suivante :

Il s'agit d'un soldat blessé par un éclat d'obus à la partie antéro-supérieure de la cuisse droite, au niveau du triangle de Scarpa.

Incision à l'endroit où l'on sent vibrer plus nettement le projectile. On tombe sur l'artère fémorale qu'on récline en dedans, le projectile se trouvant en dehors de l'artère. On l'enlève assez facilement après avoir agrandi l'incision, petite au début, pour se donner du jour. Drainage. Crins superficiels.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE SPÉCIALE

La technique doit varier avec les régions. Dans les régions dangereuses où il existe des organes importants, nous conseillons de faire de grandes incisions de façon à se donner du jour, de disséquer soigneusement sa région, de récliner au fur et à mesure tous les organes susceptibles d'être lésés, de ne jamais se presser pour finir l'opération, et de faire une hémostase soignée avant de tenter l'extraction du projectile.

Il n'est pas dans notre intention de faire l'anatomie topographique de toutes les régions dangereuses. Il suffirait de consulter les traités classiques pour avoir en détail tout ce dont on a besoin. Cependant nous croyons nécessaire, sans prétention aucune, de résumer en quelques mots les notions essentielles qu'il faut connaître avant d'aborder les opérations dans ces régions.

Nous décrirons sommairement les régions suivantes : le creux axillaire, le creux poplité, la face

supéro-antérieure de la cuisse, la région pulmonaire, la région carotidienne.

Creux axillaire.

Bras en position dite chirurgicale, écarté du corps. Le creux axillaire se compose de 4 parois :

1) *Paroi antérieure* formée par le grand pectoral et au-dessous, le petit pectoral.

2) *Paroi postérieure* formée par le sous-scapulaire allant de l'omoplate au trochin, et plus profondément le grand rond et le grand dorsal.

3) *Paroi externe* la plus importante, se compose de la courte portion du biceps et du coraco-brachial. Le coraco-brachial l'aborde à sa pointe et la courte portion un peu plus en dehors, à sa partie externe. En arrière, la longue portion du triceps. Plus en arrière, on voit la tête humérale.

4) *Paroi interne* formée par les 1ers espaces intercostaux. Sur les 2e, 3e, 4e, 5e et 6e côtes s'insèrent les digitations du grand dentelé qui reçoivent le nerf du grand dentelé.

Contenu axillaire : Immédiatement au-dessous du coraco-brachial, on sent le paquet vasculo-nerveux. Il va du tronc au bord interne du bras. L'artère axillaire est comprise entre le médian et le cubital. La veine axillaire est en dedans. Au sommet de l'aisselle qui est représenté à peu près

exactement par l'espace delto-pectoral et la pointe de la coracoïde, l'artère axillaire répond au milieu de la clavicule. Sur la paroi externe, l'artère suit le coraco-brachial, son muscle satellite. Les cordons nerveux du plexus brachial entourent le vaisseau et remontent un peu plus en dedans. Les nerfs radial et circonflexe sont profonds, inaccessibles. Le long de la paroi externe, on cherche au milieu du paquet vasculo-nerveux, le groupe ganglionnaire externe ou brachial. Sur la paroi interne, on trouve en avant, le groupe antérieur ou pectoral, et en arrière, le groupe postérieur ou dorsal.

Obs. 1. — 15 juin 1915, j'ai opéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus pesant 3 gr. 40, situé dans la région axillaire droite (avec radiographie antérieure).

Le corps étranger vibre fortement. L'extraction a été faite à la cocaïne et a duré deux minutes à peine. — (Prof. Villar.)

Obs. 2. — 20 juin 1915, j'ai opéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, deux projectiles (éclats d'obus) du bras gauche et de la région axillaire, du poids de 4 grammes et de 2 gr. 50 (avec radiographie antérieure).

L'électro-vibreur a rendu facile une opération particulièrement délicate. — (Prof. Villar).

Creux poplité.

En faisant fléchir à demi le genou, on voit se former le creux poplité. On peut alors constater sa forme losangique ; 4 saillies musculaires délimitent les côtés : *Triangle supérieur*, le plus grand, est limité en dehors par le biceps, en dedans par le demi-tendineux qui est superficiel, et le demi-membraneux qui est plus profond. *Triangle inférieur* est constitué par les deux jumeaux qui coiffent complètement les faces postérieures des condyles fémoraux.

Contenu du creux poplité : Dans l'extension de la jambe, on voit une saillie verticale formée par le paquet vasculo-nerveux, qui est fortement tendu et que la palpation ne peut reconnaître. Au contraire, dans la flexion, les doigts sentent dans l'axe du creux, un cordon pouvant être déplacé latéralement. C'est la terminaison du grand nerf sciatique souvent divisé en deux cordons : le sciatique poplité interne, et le sciatique poplité externe, qui gagne plus ou moins haut le bord interne du tendon du biceps pour venir contourner le col du péroné, à travers les fibres supérieures du muscle long péronier latéral.

La veine poplitée est un peu plus profonde et en dedans ; enfin l'artère poplitée est encore

plus profonde et plus en dedans. Elle est tellement profonde qu'il faut la chercher sur le plan ostéo-articulaire postérieur du genou.

Obs. 1. — 26 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, ave l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus situé dans la région du creux poplité gauche, sous-aponévrotique, du poids de 0 gr. 40 (sans radiographie antérieure).

Extraction facile et rapide, grâce à l'électro-vibreur. — (Prof. Villar.)

Obs. 2. — 26 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus logé dans la région du creux poplité droit, pesant 1 gr. 20 (sans radiographie antérieure).

Extraction rapide et facile grâce à l'électro-vibreur. — (Prof. Villar.)

Face supérieure et antérieure de la cuisse.

Triangle de Scarpa : Situé au dessous du pli de l'aine. Membre placé en abduction et à demi-fléchi.

La base du triangle correspond à l'arcade crurale ou arcade de Fallope, ou ligament de Poupart. Elle est formée par l'insertion du grand oblique tendu de l'épine iliaque antéro-supérieure à l'épine du pubis.

Le côté externe du triangle est formé par le cou-

turier qui descend de l'épine iliaque antérieure et supérieure et recouvre à son origine le droit antérieur, croise en écharpe toute la face antérieure de la cuisse.

Le côté interne du triangle est fermé par le tendon du premier ou moyen adducteur qui s'insère à la base de l'épine du pubis. Il descend presque verticalement vers la face interne de la cuisse, et rencontre le couturier avec lequel il forme le sommet du triangle.

Au-dessous du premier adducteur, se trouvent le deuxième ou petit adducteur, et le troisième ou grand adducteur qui viennent plus profondément de la branche descendante du pubis, et de la branche ascendante de l'ischion.

En dehors du moyen adducteur, et du grand adducteur, on peut reconnaître le droit interne.

Les ganglions lymphatiques superficiels comprennent trois groupes : deux supérieurs, l'un interne, groupe génital ; l'autre externe, groupe abdominal ; et un inférieur, groupe crural.

A deux travers de doigts, au-dessous de l'arcade, et à l'union de son 1/3 interne, et de ses 2/3 externes, se trouve la crosse de la veine saphène interne.

L'axe du triangle est suivi par l'artère fémorale, que l'on sent battre à un demi-centimètre au-dessous du milieu de l'arcade crurale. L'artère descend verticalement et se porte très légèrement en dedans. Elle passe en dehors du sommet du

triangle qui est toujours en dehors d'elle. Dans l'aire du triangle, l'artère chemine dans l'intervalle du psoas en dehors, et du pectiné en dedans. Ces deux muscles forment le plancher du triangle de Scarpa. Plus bas, l'artère chemine dans la gouttière de la cuisse formée en dehors par le vaste externe, et en dedans par le premier adducteur. En dehors, la grosse masse du psoas et du quadriceps ; en dedans, la masse plus molle, plus aplatie du pectiné et des adducteurs constituent les deux bords de cette gouttière.

La veine fémorale chemine en dedans de l'artère. Ces deux vaisseaux passent sous l'arcade dans un trajet (canal crural). En dehors du trajet crural et contre le psoas, le nerf crural passe sous l'arcade et se divise en ses branches terminales.

Obs. 1. — 28 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus situé à proximité de l'artère fémorale (cuisse gauche) du poids de 2 gr. 50 (avec radiographie antérieure).

L'incision rend la vibration de plus en plus nette. Opération facile, grâce à l'électro-vibreur. — (Prof. Villar.)

Obs. 2. — B... 16 juillet 1915. Plaie par éclat d'obus de la région du triangle de Scarpa.

La radiographie montre un corps étranger au niveau de l'aine, en dessous de l'épine iliaque, mais ne permet pas de le localiser exactement.

L'électro-vibreur le décèle à 2 centimètres au-dessous

de l'arcade fémorale, en profondeur, contre la gaine des vaisseaux fémoraux.

On fait une incision au centre de l'arcade crurale, et on pénètre dans la loge du psoas iliaque, où l'on trouve le corps étranger qu'on extrait facilement. L'extraction a demandé 3 minutes.

On retire un autre petit corps d'environ 2 millimètres d'épaisseur. — (Dr Le Fur.)

Région pulmonaire.

Le sommet du poumon dépasse la clavicule de 2 à 3 centimètres environ. Le bord antérieur croise obliquement l'articulation sterno-claviculaire. Cependant le bord antérieur du poumon droit, arrivé sur la ligne médiane, descend verticalement derrière la 6e ou 7e articulation chondro-sternale. Le gauche descend sous le bord gauche du sternum jusqu'au niveau de la 4e articulation chondro-sternale.

Le bord antérieur du poumon droit continue son trajet sous le 6e cartilage costal au niveau du plan vertico-latéral, puis sous la 8e côte, dans le plan axillaire, ensuite sous la 10e côte au niveau du plan scapulaire, enfin il se termine en dedans, au niveau d'un point correspondant à l'apophyse épineuse de la 10e vertèbre dorsale.

Le bord antérieur du poumon gauche dévie au-dessus du 4e cartilage costal pour se porter der-

rière la 5e articulation chondro-costale. Il décrit une encoche ou incisure pulmonaire à partir du 6e cartilage costal, il contourne la paroi thoracique, devient bord inférieur, et suit le même trajet que le bord correspondant du poumon droit. Il se trouve cependant à un niveau légèrement plus bas. Notons que, pour chaque poumon, le bord inférieur suit la paroi latérale du thorax, du 6e cartilage costal en avant à la 10e épine dorsale en arrière.

La base du poumon correspond à la 8e côte, au niveau de la ligne médio-axillaire. La plèvre correspond à la 10e côte et le foie au rebord costal.

La paroi antérieure de la poitrine au-dessus du cartilage costal répond aux deux lobes supérieurs du poumon et au lobe supérieur gauche, tandis que la paroi postérieure au-dessous de la 2e apophyse épineuse dorsale répond aux lobes inférieurs droit et gauche (Rawling).

La recherche des projectiles dans cette région est souvent très difficile, surtout si les projectiles sont situés profondément et dans le parenchyme pulmonaire. Avec l'électro-vibreur, on peut arriver à les localiser, mais les vibrations sont souvent assez faibles pour rendre la recherche difficile. L'éclat intra-pulmonaire enkysté et entouré d'une gangue fibreuse, vibre peu à cause du tissu condensé pulmonaire, et aussi à cause de la présence des côtes, surtout si l'éclat est situé sous l'une d'elles.

Il faut donc, pour atteindre le projectile, réséquer une certaine étendue d'une ou plusieurs côtes pour éliminer cette cause qui s'oppose à la vibration. Le doigt explorant ensuite le projectile, le sent alors vibrer avec plus d'intensité. On arrive de cette façon sur le projectile lui-même, mais son extraction est souvent difficile. On crée fréquemment un pneumothorax et le poumon rétracté remonte.

Si l'éclat se trouve maintenant dans la plèvre et qu'il y a en même temps du liquide, les vibrations sont encore atténuées, et le projectile parfois difficile à extraire à cause de sa mobilité avec la respiration. Nous conseillons, avant d'extraire le projectile, de traiter d'abord la pleurésie, et si elle est purulente, ce qui est très fréquent, faire l'empyème avec résection costale. L'extraction se fera ensuite après guérison de la pleurésie, si le projectile occasionne de la douleur et des troubles respiratoires par suite de son gros volume.

En résumé, le traitement des projectiles logés dans le poumon ou dans la plèvre, découle des phénomènes morbides qu'ils provoquent. Si l'éclat est petit et bien toléré, étant donnés la difficulté de l'opération et les accidents qui peuvent en résulter (hémorragies si l'éclat est intra-pulmonaire), nous n'y toucherons pas. Si l'éclat est gros et provoque de la gêne ou de la suppuration, il n'y a pas à hésiter, il faut l'extraire.

Si l'éclat est dans la plèvre et s'il y a pleurésie

purulente, on pratique d'abord l'empyème, et s'il est facile en même temps d'enlever le projectile, on procède à son extraction. Au contraire, si on ne tombe pas sur le projectile, si l'état du malade est grave, on fait l'empyème et on remet à plus tard, si c'est nécessaire, l'extraction de l'éclat.

Obs. 1. — Le caporal du 15e d'infanterie, B..., couché dans la salle n° 2 du Grand Palais, a été blessé le 9 mai à la Targette, soigné à l'ambulance d'Aubigny-en-Artois, pendant 19 jours, il a été évacué sur Paris le 24 mai 1915.

Il présente deux plaies : l'une au niveau du creux axillaire gauche, l'autre à la face interne et supérieure du bras gauche. Enfin, au niveau de la région thoracique gauche, sous l'omoplate, il existe encore une plaie dont on voit actuellement la cicatrice.

D'après la feuille d'observation, il a eu un hémothorax à gauche avec évolution apyrétique.

Le 31 mai, sa température monte à 39°,4.

Le 2 juin, on pratique une incision au niveau de la plaie du creux axillaire, et on évacue une certaine quantité de pus fétide. La température redescend à la normale.

Quand l'auteur a pris le service (juin 1915), il a trouvé ce malade avec une fistule purulente à l'aisselle gauche et une cicatrice sur le dos. Etat général médiocre. Le malade a beaucoup maigri. Le Dr Appert, qui le soigne, ne trouve pas de signe stéthoscopique.

La fistule, explorée par l'auteur, paraît se diriger en

dedans à une assez grande profondeur. Le stylet dans la fistule, le malade est radiographié et l'on voit bien le stylet suivre une direction presque transversale, tandis que loin du stylet et dans le dos, sous l'angle de l'omoplate, on voit l'orifice d'un corps étranger volumineux.

On repère le corps étranger par un procédé radiographique et on le trouve à une profondeur de 7 à 8 centimètres.

Diagnostic : Eclat d'obus intra-pulmonaire, indépendant de la fistule axillaire.

Le 25 juin 1915, dès que l'appareil Bergonié a été installé au Grand Palais, ce malade est examiné. On trouve le corps étranger vibrant à travers les parois. Le 29 juin, avec le Dr Mignot qui a fait à l'auteur l'honneur de lui prêter son précieux concours, il est procédé à l'extraction de ce corps étranger.

Incision au niveau du point maximum des vibrations thoraciques, sous l'omoplate. Hémostase avec la pince de Blunke. Sous la côte, on sent plus fort les vibrations. On résèque 3 centimètres de la côte (6e) et de nouveau le doigt, plongé dans la plaie, sent les vibrations.

On incise un tissu induré qui est formé par la plèvre et une partie du poumon. A une profondeur de 2 centimètres environ, on trouve du pus. On agrandit l'incision et le doigt pénètre dans une petite cavité ; le doigt sent aussi l'extrémité externe du corps étranger fixé sur la paroi de cette cavité. Avec une pince tire-balle, on l'extrait avec la plus grande facilité. Drainage

et tamponnement, trois points de suture sur le reste de la plaie. — (Dr Phocas.)

Obs. 2. — Immédiatement au-dessous du mamelon droit, on sent vibrer très profondément un projectile. On enlève une côte dans l'étendue de 3 centimètres, et on trouve encore la vibration au niveau du poumon, bien qu'il n'y ait pas d'adhérences apparentes. On arrive avec une sonde cannelée à pénétrer dans le poumon, à le maintenir en place pour éviter le pneumothorax, et avec le vibreur on sent le corps étranger battre le doigt. On le dégage peu à peu à la sonde cannelée et on arrive à le soulever et à l'extraire. Naturellement il reste une plaie du poumon qui saigne abondamment et qu'on tamponne. Il se produit un pneumothorax sur lequel on compte pour éviter l'hémorragie.

Obs. 3. — 16 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus, pesant 3 gr. 50, logé dans l'hemi-thorax droit (avec radiographie antérieure).

Le projectile vibre très profondément. L'extraction est effectuée en sept minutes, sans aucune difficulté, sous anesthésie locale à la cocaïne. — (Dr Sengensse.)

Obs. 4. — 24 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait facilement grâce à l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus pesant 25 grammes environ, situé entre le diaphragme et la neuvième côte dans le thorax, cavité pleurale (avec radiographie antérieure). — (Dr Blake.)

Obs. 5. — 25 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait facilement, grâce à l'électro-vibreur Bergonié, une balle allemande, logée profondément dans le 7e espace intercostal gauche (avec radiographie antérieure).

Balle enclavée entre deux côtes. Vibrations un peu diffuses car les deux côtes vibrent. Néanmoins, guidé par le maximum de vibrations dans l'espace intercostal, la balle est trouvée facilement. — (Dr Mignot.)

Obs. 6. — 25 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, une balle de fusil, qui avait été radiographiée et repérée à 6 centimètres de profondeur dans les muscles intercostaux. On était indécis sur sa situation intra ou extra-thoracique. L'extraction a été simple, avec une incision très petite et telle que je n'aurais pas osé la faire, si je n'avais pas eu l'appareil qui, à chaque instant, renseignait sur la situation et la profondeur ; elle était entre deux côtes.

Sans hésitation, on a procédé couche par couche, et on est arrivé sur la balle. L'extraction du projectile sous l'écran pourrait seulement se comparer avec cette méthode, s'il n'existait un procédé facile et inoffensif d'extraction des projectiles sous l'écran. — (Dr Phocas.)

Obs. 7. — 29 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus intra-pulmonaire ; incision de la peau à la pointe de l'omoplate gauche, résection de la côte sous-jacente. Incision du tissu pulmonaire sclérosé ; à 2 centimètres de profondeur, on trouve le projectile, du poids de 12 gr. environ (sans radiographie antérieure).

L'opération est très intéressante. Je ne l'aurais pas entreprise, si je n'avais pas eu à ma disposition ce procédé. L'extraction du projectile a été facilement faite et sans hésitation, avec le minimum de dégâts (3 centimètres de résection costale). — (Dr Phocas.)

Obs. 8. — 26 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, une balle située dans la région sous-pleurale (deuxième espace intercostal). Opération sous anesthésie chloroformique (sans radiographie antérieure).

Extraction facile et rapide, grâce à l'électro-vibreur. — (Dr Villar.)

Obs. 9. — A..., 30 ans, du 158e régiment d'infanterie, blessé le 12 juillet 1915 par un éclat d'obus à Notre-Dame-de-Lorette. Entré à l'hôpital auxiliaire n° 30 avec le symptôme de plaie du thorax, non pénétrante.

Diagnostic : Eclat d'obus dans la région latérale et postérieure du thorax.

A l'examen radiologique, on trouve un gros éclat placé sur le gril costal, sous la pointe de l'omoplate.

Gros abcès sur le bord du grand dorsal. Incision et drainage.

Ce blessé a été opéré au Grand Palais, le 20 juillet 1915.

Extraction d'un petit éclat par l'électro-vibreur Bergonié. Pour ce qui est de la plaie suppurante de l'aisselle, la vibration se fait sentir au niveau de la pointe de l'omoplate, très en arrière. Incision à ce niveau. Je vais profondément chercher en avant de la face antérieure de

l'omoplate, entre l'omoplate et les côtes, un petit fragment, gros comme la moitié d'un pois !

Drainage : Après l'extraction, il reste encore une vibration douteuse, malheureusement, il m'est impossible de me diriger dans la profondeur pour savoir le point exact où se trouve le corps étranger. — (Dr Tuffier.)

Pli du coude.

Face antérieure : en comprimant la région du bras par un bandage serré, on rend visible l'M veineux du coude formé par la médiane basilique en dedans, et la médiane céphalique en dehors. Sous la médiane basilique, se trouve l'expansion aponévrotique du biceps, et au-dessous de cette dernière, l'artère humérale, qui ne tarde pas à se diviser en ses deux branches radiale et cubitale, au-devant du tendon du biceps.

Bord interne : épitrochlée recouverte en avant par la masse des muscles épitrochléens qui sont longés au niveau de leur bord interne par le paquet vasculo-nerveux comprenant le médian, l'artère et la veine humérales ; le nerf médian constitue le cordon le plus gros et le plus facilement reconnu. En arrière, on trouve la gouttière épitrochléo-olécranienne où passe le nerf cubital.

Bord externe : épicondyle revêtu de sa masse musculaire formée par les radiaux dans la flexion,

et par les extenseurs dans l'extension forcée. Au-dessous de l'épicondyle, on sent une dépression correspondant à l'interligne articulaire. Le condyle huméral est rendu accessible seulement dans la flexion forcée.

Observation. — 3 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus, pesant 1 gr. 10, situé dans la région antérieure du coude (sans radiographie antérieure).

Cas intéressant : 1° Parce que l'extraction et la découverte ont été faites exclusivement par la méthode de l'électro-vibreur, sans le secours de la radiographie ;

2° Parce que le projectile était situé sous l'artère humérale qu'il soulevait. — (Dr Phocas.)

Région carotidienne.

Cette région est séparée des régions sous-hyoïdienne, et sus-claviculaire par le muscle sterno-cléido-mastoïdien qui recouvre la région et qui est le muscle satellite des artères carotides primitives et secondaires.

Ce muscle les recouvre toutes les trois, dans la position droite de la tête, mais quand cette dernière est dans l'extension, et que la face est tournée du côté opposé à la région qu'on examine, les carotides externe et interne ne répondent plus qu'au bord antérieur du sterno-mastoïdien.

On trouve de dehors en dedans :

La peau très mobile, le fascia superficialis, avec le peaucier, le muscle sterno-mastoïdien avec, à sa face externe, les branches du plexus cervical superficiel, la veine jugulaire externe, dont la direction est assez bien représentée par une ligne qui s'étendrait de l'angle de la mâchoire à la partie moyenne de la clavicule, et qui croise la face antéro-externe du sterno-mastoïdien.

Sous le muscle sterno-mastoïdien, on rencontre le paquet vasculo-nerveux du cou — carotide primitive et ses deux branches de bifurcation, la veine jugulaire interne, le nerf pneumogastrique. Tout autour du paquet vasculo-nerveux, on trouve de nombreux ganglions lymphatiques.

En clinique, le bord antérieur du sterno-mastoïdien est le vrai guide pour l'exploration des vaisseaux. Rappelons que la bifurcation de la carotide primitive se fait au niveau du bord inférieur de l'os hyoïde.

Le paquet vasculo-nerveux du cou, entouré par une gaine cellulo-fibreuse assez dense, est plongé au milieu de l'atmosphère cellulo-graisseuse lâche du cou, d'où son extrême mobilité qui explique qu'il échappe assez souvent aux instruments vulnérants qui pénètrent à son niveau.

Obs. 1. — 7 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus, pesant 1 gr. 50, situé dans la région la plus

profonde du cou (5 à 6 centimètres de profondeur), au niveau de la colonne vertébrale ; insertions : première et deuxième côtes (recherché une première fois sans succès, avec radiographie antérieure).

Cette extraction, dans une des régions les plus dangereuses, en arrière de l'œsophage, à la partie supérieure du médiastin, a pu être menée à bien, grâce à l'électro-vibreur, sans accident. Une tentative antérieure, faite d'après les indications radiographiques, était restée sans résultat. Je ne puis que féliciter le professeur Bergonié de son merveilleux instrument. — (Prof. Laurent, de Bruxelles.)

Obs. 2. — 5 mai 1915, j'ai repéré, localisé et extrait avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, une enveloppe de balle de fusil, située dans la région carotidienne droite (avec radiographie antérieure).

Le repérage a été très facile ; l'extraction s'est faite facilement après incision sur le point maximum de vibration (bord antérieur du sterno-mastoïdien à sa partie supérieure) à la profondeur d'environ deux centimètres. — (Drs Lavigne et Quéniot.)

Obs. 3. — 29 août 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus, pesant 3 grammes, logé dans une plaie de la partie latérale droite du cou (sans radiographie antérieure).

La vibration était nettement sentie au bord antérieur du trapèze ; cependant le projectile était beaucoup plus profondément situé, près des apophyses transverses des vertèbres cervicales. Extraction facile. — (Dr Mignot.)

PROJECTILES QUI NE VIBRENT PAS

Le Dr Phocas a pratiqué avec l'électro-vibreur 16 extractions de projectiles en dehors des cas opérés par le Dr Tuffier, qui sont au nombre de 7. Cinq autres, extractions ont été tentées sur des projectiles qui ne vibraient pas à travers la peau. Parmi ces cinq, trois ont pu être extraits et deux autres, malgré le repérage de l'appareil de Ménard ou autrement, n'ont pu être découverts.

Sur les trois projectiles qui ont pu être extraits malgré l'absence de vibrations à travers la peau, l'un siégeait au niveau de l'épitrochlée et était enclavé dans les tissus fibreux de l'os. Une fois extrait, ce projectile — petit fragment d'obus — a pu vibrer facilement dans la main, mais son extraction n'a pas bénéficié de la méthode.

L'autre — un très petit projectile, situé à 15 centimètres de profondeur dans la fesse et enclavé au niveau de l'ischion — a fait l'objet de deux tentatives d'extraction sous anesthésie.

La première fois, M. Ménard l'avait repéré par

le procédé de Hirtz et M. Tuffier, assisté de M. Ménard et de M. Phocas, l'ont cherché inutilement. Dans une séance consécutive, avec l'assistance de M. Contremoulins, ils ont pu le trouver ; mais si loin, que son extraction eût été impossible, si l'électro-vibreur mis en marche à travers la plaie, ne leur avait permis de sentir des vibrations qui les ont guidés pour l'extraction.

En somme, ils possèdent actuellement trois observations de projectiles qui ne vibraient pas à travers la peau, et dont deux ont vibré dans la main de l'opérateur, dès qu'ils ont été extraits ; un autre a pu vibrer dans le fond d'une plaie profonde dès qu'il a été mobilisé.

Enfin un troisième, situé dans l'extrémité inférieure du fémur, a pu être extrait sans le secours de l'électro-vibreur. Il a vibré ensuite dans la main.

On peut donc tirer cette conclusion importante, qu'il faut se servir de l'électro-vibreur même dans les cas où le projectile ne vibre pas à travers la peau. Parfois il vibre au fond de la plaie, quand il a été mobilisé, et ses vibrations servent alors à son extraction.

On peut aussi conclure de ces faits, que des corps magnétiques peuvent ne pas vibrer à travers la peau, s'ils sont enclavés profondément dans les tissus fibreux ou osseux, tandis qu'ils vibrent dans le tissu osseux spongieux, comme l'extrémité supérieure de l'humérus.

Nous devons ajouter que parmi les projectiles

intra-osseux, il y en a qui vibrent. Cela dépend du tissu osseux lui-même. Si le tissu est aréolaire, le projectile qui y est situé, vibrera ; au contraire, si le tissu est compact et dense, les vibrations ne se feront pas sentir. Il y a lieu de connaître ces particularités pour se mettre en garde contre les insuccès qui pourraient être imputés à l'électro-vibreur.

Obs. 1. — 2 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, une balle de fusil, située dans la région du tibia, au tiers supérieur, encastrée dans l'os, pointe tournée vers la face antérieure, face d'incision (avec radiographie antérieure).

Après avoir trépané un gros cal tibial, au point de vibration maximum, j'ai perçu très nettement, sous la pulpe de mon index, la titillation produite par la pointe d'une balle conique que j'ai extirpée à la novocaïne. — (Dr Lœwy.)

Obs. 2. — 1er juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus au niveau du coude droit et de l'épicondyle. Le projectile ne vibrait pas ; il était encastré dans l'os et les tissus fibreux. Une fois extrait, il a vibré dans les doigts. — (Dr Phocas.)

Obs. 3. — V... Plaie du front par fragment de chemise de balle encastrée dans l'os frontal.

Pas de vibration à l'électro-vibreur. Une incision permet de se rendre compte de ce fait, en apparence

contradictoire : ce fragment de balle allongé (de 1 cm. 1/2 environ) et aplati (quelques millimètres d'épaisseur) était enfoncé perpendiculairement dans le frontal, dépassant seulement par sa pointe la surface osseuse ; complètement encastré dans l'os et immobile par conséquent, il ne pouvait vibrer ; mais une fois libéré, il se mit à vibrer très fortement. — (Dr Le Fur.)

Obs. 4. — F... Plaie par éclat d'obus, à la partie interne de la cuisse droite, près du pli inguino-crural. Pas d'orifice de sortie. Pansements au sérum pendant 15 jours. Subitement, dix jours après son entrée, le blessé ressent des douleurs intenses qui lui font pousser des cris pendant toute une nuit. Le crural et le sciatique ne sont pas en cause. La mobilisation de l'articulation de la hanche est douloureuse, mais il ne semble pas exister d'arthrite purulente ; le malade ne présente pas d'ailleurs de fièvre. On fait une incision, à partir de l'orifice d'entrée et le long du bord interne du grand adducteur de la cuisse. L'électro-vibreur ne montre aucun projectile. L'exploration digitale permet de constater que la plaie conduit au-dessous de la tête fémorale, vers l'ischion (face externe). Une longue pince montre le projectile encastré complètement dans une cavité osseuse, ayant un rebord très prononcé ressemblant à un vrai sourcil cotyloïdien. La sonde cannelée rend un son métallique. A l'aide de la curette, on dégage un des bords du projectile, et après plusieurs essais, on l'extrait avec une longue pince à pansement.

Bien que le corps étranger siégeât au moins à 12 cen-

timètres de profondeur, une incision de 5 à 6 centimètres de longueur seulement a permis de l'extraire.

Nous avons donné cette observation, bien que l'électro-vibreur n'ait été ici d'aucune utilité, pour montrer que, dans certains cas, même des corps métalliques (il s'agissait ici d'un éclat d'obus) peuvent ne pas vibrer quand ils sont trop profonds et surtout encastrés dans les surfaces osseuses, séparés par conséquent de l'électro-vibreur par une surface osseuse d'une certaine épaisseur. — (Dr Le Fur.)

Obs. 5 (*inédite*). — P..., atteint d'une balle dans l'extrémité inférieure du fémur droit.

25 juillet 1915. Après repérage et radiographie, on fait une incision externe sur le condyle et la face antérieure du fémur. On découvre l'os. On fait une trépanation profonde de deux centimètres et on trouve en premier lieu des petits débris métalliques.

A un moment donné, on aperçoit, avec la lampe électrique, l'extrémité de la balle. A ce moment, on approche l'électro-vibreur. La balle ne vibre pas, on la dégage et on la sort. Une fois extraite, elle vibre facilement dans la main. Remise dans sa cavité, sans être coincée, elle vibre. — (Dr Phocas.)

Obs. 6. (*inédite*). — Blessé de l'hôpital V. G. 5, opéré le 15 juillet 1915. T..., atteint d'un éclat d'obus dans la région du creux poplité droit.

A la radiographie, on voit un corps étranger profondément situé en face du condyle interne du tibia. Ce corps vibre assez nettement, mais très légèrement.

Incision assez grande de façon à découvrir l'interligne articulaire. Un premier nerf superficiel est mis de côté ; on découvre ensuite plus profondément le grand nerf sciatique qui est récliné et qui entraîne avec lui, dans l'écarteur, tout le paquet vasculo-nerveux ; on sent la pointe du fragment qui vibre encore, mais pas beaucoup. On le dégage à la sonde cannelée, et à ciel ouvert, dans le muscle jumeau externe, et peut-être même dans le muscle poplité. Après l'avoir bien dégagé, on le retire facilement avec une pince. Une fois extrait et mis dans la main, ce fragment vibre beaucoup plus que dans la plaie. — (Dr Phocas.)

Obs. 7 (*inédite*). — A..., atteint d'un projectile encastré dans l'épitrochlée au niveau du coude droit.

Ce projectile n'a pas été senti cliniquement au vibreur. La radiographie montre deux petits projectiles, mais une radioscopie récente n'en démontre plus qu'un, le plus profond, qui paraît encastré dans l'os. L'examen au vibreur, pratiqué par plusieurs médecins, a été négatif. Au dernier moment, M. Tuffier croit sentir sous le doigt un projectile glissant sur l'épitrochlée.

L'opération, faite immédiatement, démontre que l'épitrochlée est bifide, que, dans la gouttière roule le nerf cubital qui est là au lieu d'être dans sa gouttière normale. En l'écartant, on trouve, au milieu d'une masse fibreuse, encastré profondément, le petit éclat métallique qu'on extrait facilement. Ce projectile, mis dans la main, vibre à l'approche de l'électro-vibreur. Par conséquent, ce projectile ne vibrait pas parce qu'il était

immobilisé dans l'os et les tissus fibreux. — (Dr Phocas).

Obs. 8. (*Grand Palais*). — Extraction d'une balle incluse dans l'extrémité inférieure du fémur gauche par une incision antérieure.

Cette balle ne vibrait pas avant l'extraction. Elle n'a commencé à vibrer que quand elle a été mobilisée. Pour l'avoir, il a fallu sculpter l'os qui était très dur.

Obs. 9. (*Grand Palais*). — Balle dans le sacrum. N'a pas vibré. La balle, repérée par M. Coste, est située au niveau droit du sacrum, à 7 centimètres de profondeur, et à 1 cm. 1/2 de la ligne médiane, sur la paroi postérieure du canal sacré.

Ne l'ayant pas tout de suite, on transporte le malade à la radiographie où, avec l'aide du radiographe qui voyait le projectile et qui donnait les points de repère, on est arrivé assez difficilement à extraire le projectile.

La balle une fois extraite a vibré dans la main du chirurgien.

PARALLÈLE ENTRE LES DIFFÉRENTES MÉTHODES LOCALISATRICES DE PROJECTILES

Les différentes méthodes ne s'excluent pas, mais se prêtent un mutuel appui.

La radiographie, le repérage et la méthode de Contremoulins elle-même sont souvent indispensables malgré l'électro-vibreur et même pour les corps qui vibrent. Naturellement toutes ces méthodes reprennent une grande importance quand le corps étranger ne vibre pas, soit à cause de sa constitution non-magnétique, soit à cause de sa petitesse, de son éloignement de la peau et surtout de son enclavement dans les tissus fibro-musculaires.

I. — L'ÉLECTRO-AIMANT.

Utilisé en chirurgie depuis de très nombreuses années, pour extraire des petits corps étrangers magnétiques intra-oculaires.

L'électro-aimant, comme on sait, est une pièce

de fer doux, droite ou recourbée en fer à cheval, entourée à ses deux extrémités de bobines de fil de cuivre enroulés, à travers desquels on fait passer le courant.

En construisant des électro-aimants très puissants, on a espéré arriver à extraire des aiguilles introduites sous la peau et même des projectiles de guerre.

Rollet a construit un électro-aimant ayant comme puissance 1.150 kilogrammes par 23 ampères sous 110 volts. Cet auteur a pu attirer avec cet électro-aimant une balle allemande à une distance de 11 centimètres. Les éclats d'obus qui sont moins volumineux sont attirés à des distances plus grandes, 15 centimètres environ.

Après de nombreuses expériences faites avec M. Patel, Rollet a constaté que son électro-aimant était capable de donner des indications très nettes, non seulement pour reconnaître la présence, mais aussi pour localiser les projectiles magnétiques (balles et éclats d'obus). En utilisant un système par lequel l'électro-aimant est rendu mobile, et en le maintenant verticalement au-dessus de la peau, le projectile, en rencontrant l'électro-aimant, est attiré vers lui et soulève le tégument externe. Il se forme un cône très pointu si le projectile est sous-cutané, mais s'il est intra-musculaire, on obtient un mamelon large. Le malade ressent en même temps de la douleur et une sensation de déchirure.

II. — PROCÉDÉS RADIOSCOPIQUES ET RADIOGRAPHIQUES

Les procédés de localisation peuvent se diviser en deux groupes : les procédés radioscopiques et les procédés radiographiques.

A. — Procédés radioscopiques.

a) *Procédé de 2 radioscopies face et profil.*

Dans les méthodes exclusivement radioscopiques, on fait toujours deux projections du corps étranger sur l'écran fluorescent, en déplaçant tantôt l'ampoule, le projectile restant immobile, tantôt le patient, le projectile subissant un certain déplacement.

Soit la localisation d'un projectile dans un membre (bras, par exemple).

On place le malade devant l'ampoule. Un aide maintient au-devant du malade l'écran fluorescent. Le chirurgien diaphragme fortement jusqu'à ce qu'il n'y ait que l'ombre du projectile qui soit projetée sur l'écran. Avec le crayon dermographique, on marque, sur la face antérieure du bras, l'endroit où se voit le projectile. On marque

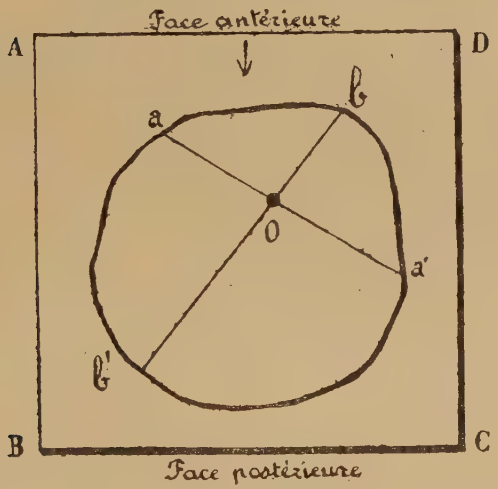
un autre point postérieur correspondant à l'antérieur. On obtient ainsi deux points qui déterminent une droite sur le trajet de laquelle se trouve à coup sûr le corps étranger. On déplace ensuite l'ampoule à droite ou à gauche, ou on fait tourner le membre de 90° et on répète la même opération. On a une seconde droite sur le trajet de laquelle se trouve également le projectile. La connaissance de ces deux droites permet de juger si le projectile se trouve dans la partie antérieure ou dans la partie postérieure du membre, et de déterminer la voie la plus rapide et la plus facile par laquelle il faut l'aborder. L'intersection de ces deux droites fixe la situation du projectile.

b) *Méthode des contours du Dr Menuet.*

Faire de deux positions différentes, mais sur la même section perpendiculaire à la direction générale du tronc ou du membre, une radioscopie faisant passer le rayon normal par le projectile, marquer sur la peau l'entrée et la sortie de ces rayons normaux, dessiner à l'aide d'un conformateur spécial le contour du tronc ou du membre et matérialiser les rayons normaux par des tiges métalliques, une fois le conformateur enlevé du patient et replacé sur un plan horizontal. Le croisement des deux représentations métalliques des rayons normaux donne la position du projectile.

Au lieu des deux ceintures du Dr Menuet, on peut simplifier les choses, en prenant une lame de plomb avec laquelle on embrasse complètement le membre et sur laquelle on marque les 4 points. On enlève la lame de plomb autour du membre en prenant les précautions de ne pas la déformer, et on la porte telle quelle sur une feuille de papier.

Soit ABCD la feuille de papier.



On dessine sur cette feuille le contour de la lame de plomb et on joint par des lignes, deux à deux, les points *aa'*, *bb'*. Leur intersection donne le point où se trouve le projectile, c'est le point marqué *o*. C'est aussi par la face antérieure du membre que le chirurgien abordera le projectile, car sa distance à la peau est plus petite. La flèche marque la voie d'attaque du projectile.

Le procédé de deux radioscopies face et profil est le procédé le plus simple de localisation radioscopique et nombre de corps étrangers ont pu être extraits de cette manière. C'est un procédé simple et facile et qui peut-être utilisé par n'importe qui.

Nous avons vu employer cette méthode à l'Hôpital mixte de Dieppe, où nous étions interne, par le Dr Coryllos, médecin aide-major de 2e classe. Plusieurs projectiles ont pu être enlevés facilement de cette façon, et nous n'avons pas connaissance qu'il y ait eu un insuccès.

B. — Procédés radiographiques.

a) méthodes stéréoscopiques

Ces méthodes permettent la reconstitution virtuelle de l'objet dans l'espace et, par des constructions géométriques, permettent de déterminer la position du corps étranger au milieu des parties molles.

L'idée première de l'application de ces méthodes revient à MM. Imbert et Bertin. Le dispositif qu'ils employèrent est aujourd'hui abandonné. Le principe est le suivant :

On place la partie du corps à photographier sur une lame métallique percée en son milieu d'une ouverture assez large, en face de laquelle doit se

trouver la région du corps à examiner. La lame est inclinée par rapport à la normale ; on place au-dessous la plaque sensible, et la seule partie de cette plaque qui est influencée est celle qui se trouve au-dessous de l'ouverture de la lame métallique.

Après un temps de pose suffisante, on fait glisser la plaque sensible. On incline la lame en sens contraire du même angle que précédemment, et le tube est de nouveau mis en action pendant le même temps. Les deux épreuves placées à une distance convenable l'une de l'autre dans un stéréoscope, donnent la sensation du relief ou de la direction du corps étranger.

Rémy et Contremoulins publièrent deux notes la même année sur la radiographie stéréoscopique, mais les travaux les plus importants sur ce sujet sont dus à MM. Marie et Ribaut.

La radiographie stéréoscopique ne permet pas de localiser d'une façon précise les corps étrangers dans les tissus, elle permet seulement de constater leur existence, ce qui peut être obtenu avec la simple radioscopie. Elle permet de localiser les projectiles par rapport à des os voisins ou à des esquilles osseuses, s'il y a eu fracture au moment de leur pénétration dans les tissus ; elle donne des détails qui échappent sur des radiographies simples.

La radiographie stéréoscopique rend néanmoins des services qui sont loin d'être négli-

geables, et qui peuvent être employés en même temps que les autres procédés plus précis de localisation.

b) MÉTHODES RADIOGRAPHIQUES

1° *Procédé de 2 radiographies face et profil.*

Un pareil couple de radiographies apprend s'il y a un corps étranger, s'il est dans la face antérieure ou dans la face postérieure du membre, mais sa position exacte ne nous est nullement donnée. Cependant, on peut la connaître, en ajoutant à la radiographie de face, une radioscopie permettant de centrer le rayon normal sur le corps étranger et d'obtenir une épreuve dans laquelle le repère cutané, indiquant la trace de ce rayon normal, se superpose au corps étranger.

Toutes ces méthodes de localisation, purement radiographiques, sont compliquées : elles sont basées toutes sur la prise de deux radiographies de la région sur la même plaque et sous des angles différents, le corps étranger ayant été préalablement marqué de deux ou trois repères cutanés.

2° *Procédé de Contremoulins.*

Cette méthode demande des opérations longues, compliquées et délicates. Elle donne naturellement comme toutes les autres quelques résultats

précis. Elle fixe la direction à suivre pour atteindre le corps étranger et permet de rechercher la balle à partir d'un point quelconque de la surface de la partie blessée.

Dans ce procédé, ce sont encore des fils qui, en se croisant, figurent le centre du projectile dans l'espace.

3° *Procédé des appareils à tige indicatrice.*

Nous parlerons du compas de Hirtz et du repéreur Marion.

a) *Le compas de Hirtz* est un instrument formé de trois branches horizontales, tournant autour d'un centre commun et portant trois tiges périphériques verticales de longueur réglable, dont les extrémités peuvent être mises en contact avec la peau. Une quatrième tige traverse à frottement dans l'axe même du compas et constitue la tige indicatrice.

On détermine, à l'aide d'un examen radiologique, la position du corps étranger qu'on marque d'un point sur le tégument externe. On place la région du malade où se trouve le projectile sur une plaque, et l'on approche l'ampoule bien perpendiculairement à ce point. On fait usage d'un fil de plomb. La distance entre l'anticathode et le repère cutané du projectile doit être de 50 à 60 centimètres. On place sur le membre trois petites masses de plomb portées par des pieds réglables,

et leur position est repérée grâce à trois petites marques de thermocautère.

On prend ensuite deux radiographies successives, en déplaçant l'ampoule de deux centimètres de part et d'autre de la position primitive. Il est bon que la deuxième radiographie soit faite avec un temps de pose légèrement inférieur à celui qui a été nécessaire pour la première.

Le cliché est ensuite développé, lavé et séché.

On a une double image de chacun des trois repères et du corps étranger et la projection des deux points de vue. Un graphique permet de transformer cette double projection conique en projection sur deux plans (vertical et horizontal). La construction se fait sur une feuille de papier transparent qui permet le calque rapide des images doubles du cliché et des images des foyers de projection. Elle consiste à joindre par des lignes droites, sur les plans horizontal et vertical, la projection des deux foyers anticathodiques à chacune des images des repères ou des corps étrangers qu'ils ont produites. Ces lignes s'entrecroisent deux à deux : leurs intersections donnent les projections cherchées.

Une fois l'épure faite, on règle le compas: la projection horizontale détermine la position des tiges périphériques qui doivent venir s'adapter sur les points de la peau où l'on avait placé les masses de plomb, et celle de la tige médiane sur le trajet

de laquelle se trouve le corps étranger. La projection verticale permet de déterminer la hauteur des masses de plomb par rapport au plan horizontal passant par le corps étranger, de modifier par conséquent plus ou moins l'enfoncement des tiges périphériques.

Le réglage une fois terminé, on bloque toutes les vis et on place l'instrument sur le malade auquel on donne la position qu'il avait pour la radiographie : les pointes des trois tiges périphériques viennent coïncider avec les trois points de repère de la peau : la tige indicatrice touche le tégument en un point, et donne la direction où se trouve le projectile. La longueur de la tige qui doit pénétrer dans les tissus, avant de toucher au projectile, donne la profondeur du corps étranger.

Au moment de l'opération, le compas, étant préalablement stérilisé à l'étuve, est adapté sur le patient couché sur la table d'opération. Le compas est présenté sur les trois repères cutanés : la tige indicatrice donne l'endroit où l'incision doit être faite et la profondeur qu'il faut atteindre.

b) *Repéreur Marion-Danion.* — Ce compas permet la matérialisation dans l'espace du trajet de deux rayons passant par le projectile dans deux radiographies successives et le report des indications fournies sur un compas mis en contact avec le blessé. Le principe est analogue à celui du compas de Hirtz, mais l'appareil diffère

de ce dernier en ce qu'une épure n'est pas une condition de son emploi.

L'appareil comprend :

1° Un plateau de bois sur lequel se place la plaque radiographique (primitivement ce plateau était remplacé par une boîte éclairante ; celle-ci est coûteuse et tout à fait inutile).

2° Une tige verticale, fixée sur l'un des côtés du plateau. Cette tige est graduée et sert à porter les deux parties essentielles de l'appareil : les supports horizontaux et leurs accessoires.

3° Deux supports horizontaux. Ces supports sont courbes ; ils peuvent glisser le long de la tige verticale sur laquelle on peut les fixer à hauteur voulue par des vis.

Des extrémités antérieures de ces supports se détachent de chaque côté, dans l'intérieur de la courbe, des réglettes carrées transversales, graduées par demi-centimètre.

A. — Sur les réglettes du support supérieur, glissent des curseurs pouvant être fixés sur elles au moyen d'une vis. Ces curseurs portent chacun une roulette à ressorts pouvant laisser dévider ou enrouler un fil. L'extrémité inférieure des fils va se fixer à l'angle de petits blocs métalliques qui, tirant sur les fils, les maintiennent constamment tendus.

Disons, tout de suite, que le point où le fil sort de la roulette correspond au point de l'ampoule

radiographique d'où partent les rayons, au focus, et que le petit bloc métallique sert simplement à fixer les fils très exactement au point voulu sur la plaque radiographique.

B. — Sur les réglettes du support inférieur glissent également des curseurs, pouvant être immobilisés en un point quelconque des réglettes. Ils supportent chacun une tige verticale effilée à ses deux extrémités, pouvant glisser verticalement sur le curseur ou pouvant être immobilisée sur lui au moyen d'une vis.

Enfin, du bord supérieur du support inférieur, se détache une tige horizontale pouvant avancer ou reculer, osciller à droite ou à gauche, tourner autour de son axe, et supportant elle-même, en avant, une autre tige mince effilée à son extrémité et susceptible d'osciller dans tous les sens, grâce à une articulation en genouillère. Sur cette tige existe un index qui se fixe sur elle et limite ses mouvements de glissement suivant son axe. C'est cette tige, une fois immobilisée en bonne position, et réglée en profondeur par la fixation de l'index, qui va servir de guide dans la localisation des corps étrangers.

Le support inférieur peut se séparer complètement du reste de l'appareil, de façon qu'une fois la tige réglée, il peut être transporté sur la région opératoire, la tige indiquant et la direction dans laquelle se trouve le corps étranger et sa profondeur. Il représente ce que l'on peut appeler le *compas*.

A la partie moyenne de l'arc du cercle du compas peut se fixer une troisième tige, dans le cas où l'on veut faire le repérage par trois points.

L'utilisation de l'appareil comporte trois temps :

1° Prise de la plaque radiographique.

L'opération consiste à prendre deux épreuves sur une même plaque, l'ampoule ayant été déplacée d'une distance quelconque repérée sur la région opératoire.

2° Réglage du compas d'après la plaque radiographique.

3° Application du compas sur le blessé et extraction du corps étranger.

On doit se fier de la façon la plus absolue aux indications qu'il donne sans chercher à les corriger par les indications du palper.

Si le compas, une fois bien réglé, indique le projectile dans telle direction, c'est là qu'il faut aller. Si la tige indicatrice arrive sur un os, c'est que le projectile est dans l'os et il faut suivre la tige jusqu'à ce qu'elle soit à fond. La précision est telle qu'il suffit de quelques millimètres qui pourraient être tenus pour négligeables, pour que ces quelques millimètres empêchassent de trouver le projectile.

Observation (*inédite*). — *Hôpital V. G. 5.* — Voici une observation où l'appareil Marion a donné un bon résultat.

Le lieutenant-colonel R... est opéré pour la deuxième

fois, le 15 décembre 1915, pour un éclat d'obus dans l'épaule gauche, la première opération ayant échoué en se servant de l'appareil de de la Baume, après radiographie et localisation faites par le radiographe, le Dr Varet.

Cette fois le Dr Phocas, ne voulant pas courir au-devant d'un insuccès, le fit repérer par le Dr Varet avec le Marion. Les points de repère étant bien marqués, et l'opérateur tâchant de réaliser le plus possible la position que l'épaule avait sur la table radiologique, réussit à trouver le projectile et à l'extraire.

Opération. — Repérage fait par le Dr Varet à l'aide du Marion, le 14 décembre. Les deux tiges étant posées sur les deux points de repères cutanés indiqués sur l'épaule, la tige indicatrice conduit à la face postéro-interne de l'humérus, où il existe une cavité osseuse dans laquelle l'éclat s'était logé. L'éclat a une forme rectangulaire ; 1 centimètre et demi de côté et 1/2 centimètre d'épaisseur.

Incision à la face antérieure du bras, de 4 centimètres environ. A l'électro-vibreur, on sentait très faiblement les vibrations de l'éclat, ce qui nous a fait croire qu'il était intra-osseux. L'opération a confirmé le diagnostic. L'éclat une fois extrait a vibré fortement dans la main.

Le Hirtz et le Marion ont donné de bons résultats, mais aussi de nombreux insuccès. D'ailleurs il faut dire que tous ces instruments n'offrent pas une garantie absolue dans le succès des interventions. Ils sont bien trop compliqués et leur manipulation ne peut être faite que par ceux qui en on-

une très grande habitude. Même les radiographes les plus expérimentés ont eu pas mal de déboires dans le résultat obtenu avec ces divers appareils.

Tel n'est pas le cas avec l'électro-vibreur Bergonié, qui est un appareil facile à manier et qui ne présente pas les inconvénients et les insuccès des autres appareils.

Si la radiographie est souvent indiquée, on s'en est passé presque aussi souvent depuis que l'on a le vibreur. Cela ne veut pas dire que la radiographie ou la radioscopie soient inutiles. Deux procédés de recherche et de localisation valent mieux qu'un, surtout quand on peut les appliquer tous les deux à la fois sans qu'ils se nuisent et sans qu'ils nuisent au blessé.

Remarquons certains faits intéressants. On découvre quelquefois, malgré une radiographie, un éclat non aperçu. Beaucoup de projectiles ont été extraits par l'électro-vibreur après insuccès antérieurs et bien que repérés par la radiographie.

Nous pouvons citer à cet effet une radiographie prise avec tous les soins voulus par le Dr Varet pour un éclat d'obus assez volumineux, et qui se trouvait dans l'épaule gauche du colonel dont la deuxième opération vient d'être décrite.

Le Dr Phocas opère le colonel suivant les indications de localisation faite par le radiographe. L'opération dura une heure et demie et, après de vaines recherches, on dut abandonner l'opération, car il a été impossible de trouver le projectile.

L'éclat n'avait pas vibré ou avait vibré très faiblement à l'appareil de M. de la Baume. Nous donnerons plus loin l'observation complète du colonel. Voilà un cas où le repérage radiographique s'est montré nettement inférieur.

Quelle est la cause de ces insuccès ? Cela tient à ce que, malgré les localisations les mieux faites, la région peut changer de forme et le projectile se déplacer par rapport à des points de repères régulièrement marqués par le radiographe. C'est ainsi que Berger est surpris de trouver son corps étranger si bas. Il lui paraissait plus haut, d'après la radiographie. Le cas de Maubrac est encore plus démonstratif, puisque ayant marqué lui-même et ayant fait vérifier le repérage radiographique, il trouve le projectile très éloigné de ce point (5 centimètres) en opérant sous l'électro-vibreur. Ce qui fait la sécurité de la méthode, c'est qu'il n'y a entre le doigt de l'opérateur qui sent la vibration et le projectile qui vibre que les tissus à inciser, sans passer par aucun appareil, aucune détermination antérieure, aucun repérage plus ou moins erronés.

C'est au moment où le malade est prêt à être opéré, qu'il est même aseptisé, que la recherche et la localisation sont faites, et sur un bloc vivant dont la forme peut changer tant qu'on le voudra pendant le cours de l'opération sans mettre à défaut la méthode.

Certains cas auraient demandé un temps trop long et impossible à leur consacrer si l'on avait

voulu faire par la radioscopie une localisation même approximative. Par la radiographie on n'aurait pu s'y reconnaître ; tel le cas de Mignot, de ce blessé dont les deux jambes étaient vraiment farcies de projectiles (14 pesant de 2 à 50 grammes). Par l'électro-vibreur, l'opération fut rapide, dit Mignot, et tous les projectiles extraits facilement.

Voici un exemple frappant où l'appareil de Marion s'ast trouvé nettement en défaut.

Un soldat est opéré le 14 décembre 1915, à l'hôpital V. G. 5, de deux éclats d'obus à la face externe de la cuisse droite. La veille de l'opération, le Dr Varet avait bien soigneusement repéré les éclats à l'aide du repéreur Marion et le jour de l'opération, on se sert de l'appareil. Les deux tiges sont mises sur les points indiqués sur la cuisse du blessé, et la tige centrale tombe naturellement sur le repère où devait se trouver les éclats à 1 ou 2 centimètres de profondeur. L'incision est faite et, après de vaines recherches, le Dr Regnauld dût abandonner l'extraction à l'aide de l'appareil Marion. Nous conseillâmes donc au chirurgien de vouloir bien essayer l'électro-vibreur Bergonié et se rendre compte si les projectiles vibrent. L'électro-vibreur est approché et donne la certitude de la vibration des projectiles. En l'espace de quelques minutes, ces corps étrangers sont extraits. Les éclats ne se trouvaient pas à l'endroit marqué par le repéreur Marion, mais à 2 centimètres au moins en dedans. Cet exemple est démonstratif des causes d'erreur de ces genres d'appareils dits de préci-

sion ; les observations sont multiples où des projectiles repérés par ces méthodes n'ont pu être extraits.

Les insuccès sont dus à ce que les rapports anatomiques sont changés, et de ce fait un repérage, si bien fait soit-il, pour qu'il donne des résultats satisfaisants, doit conserver toujours ses mêmes rapports. La position donnée au membre par le radiographe, au moment du repérage, doit être la même au moment de l'opération. Mais il est difficile de réaliser ceci sans changer les rapports anatomiques. C'est dans l'impossibilité de réaliser les mêmes rapports radiographiques et opératoires que réside l'insuccès obtenu avec tous ces appareils. Avec l'électro-vibreur Bergonié, nous n'avons pas à nous occuper des rapports anatomiques. Ces derniers peuvent changer, cela n'a pas d'importance. Du moment que le projectile vibre, il est certain que l'opération sera menée à bonne fin et que le projectile sera enlevé. L'observation que nous venons de citer en est une preuve inéluctable.

L'électro-vibreur Bergonié a donc une supériorité nettement marquée sur tous les autres appareils. Avec lui, les difficultés sont aplanies et les résultats sont toujours heureux, ce qui est loin d'être vrai avec le repéreur Marion et autres appareils localisateurs.

Observations attestant les erreurs que peut nous donner la radiographie.

Obs. 1. — 30 juin 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, auec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus pesant 1 gr. 75 (avec radiographie antérieure), logé à 8 centimètres de profondeur, dans l'angle externe du grand trochanter et du col du fémur, en dedans du rebord trochantérien, en dehors de la capsule. J'ai senti très nettement vibrer le corps et ai été conduit sur lui d'une façon très précise aussitôt le grand fessier incisé. On le sentait vibrer dès le début, mais moins nettement. En le sentant vibrer, j'ai été surpris de le trouver si bas, m'attendant à le trouver au milieu de mon incision, d'après la radiographie, alors qu'il était à son extrémité supérieure. — (Dr Berger.)

Obs. 2. — 26 juillet 1915, j'ai repéré, localisé et extrait, avec l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, un éclat d'obus, situé sur la ligne axillaire droite, au niveau du bord inférieur des cartilages intercostaux, profondément situé, immédiatement au-dessus du péritoine.

Ce projectile, repéré d'une façon concordante dans la station debout, par la radioscopie et l'électro-vibreur, a été localisé en un point qui a été marqué sur la peau.

Pour faire saillir le champ opératoire, le blessé a été placé dans le décubitus latéral gauche, avec un coussin sous le flanc. A ce moment le projectile, repéré à nou-

veau à l'aide de l'électro-vibreur, a été localisé à 5 centimètres plus bas que le précédent point de repère. Etant donné le volume assez faible du projectile, sa situation très profonde (6 centimètres), son déplacement réel par rapport aux côtes et le déplacement des points de repères cutanés, il aurait été extrêmement difficile de le trouver et de l'extraire sans l'aide de l'électro-vibreur. — (Dr Maubrac.)

III. — EXTRACTION DES CORPS ÉTRANGERS SOUS L'ÉCRAN

La méthode d'extraction des corps étrangers sous l'écran est certainement une bonne méthode et permet d'enlever nombre de projectiles avec rapidité et sans grands délabrements. C'est à notre avis la meilleure méthode, après celle de l'électro-vibreur ; elle compte peu d'insuccès.

Le radiographe adapte à sa tête la lunette radioscopique qu'il ne devra plus abandonner durant toute l'opération. Avant toute préparation du malade, il recherche le lieu où se trouve le projectile, il le localise sommairement en cherchant la voie supposée la plus courte. Cette recherche ne demande pas plus de deux ou trois minutes.

Le sujet étant en place, le chirurgien et ses aides procèdent à l'anesthésie soit générale, soit

locale, et à la préparation de la région où doit s'effectuer l'incision. Aussitôt que ces préparatifs sont terminés, le chirurgien ayant en main son bistouri, le radiographe fait éclairer un moment le tube à rayons X et indique au chirurgien à l'aide d'une tige métallique stérilisée (sonde cannelée au stylet) l'endroit exact où il doit faire son incision. Par la localisation antérieure, on sait à peu près la profondeur à laquelle se trouve le corps étranger. Le chirurgien incise donc sur une profondeur approximativement voulue. A ce moment, le radiographe, qui n'a pas abandonné sa lunette et à qui on a mis un gant de caoutchouc stérilisé, prend la tige stérilisée et l'enfonce dans la plaie après avoir fait marcher les rayons X. Il dirige la tige vers le corps étranger. Si la profondeur nécessaire n'est pas atteinte, c'est au chirurgien à inciser plus profondément. Il arrivera incontestablement sur le corps étranger que le radiographe pourra extraire à l'aide d'une pince spéciale ou d'une simple pince de Kocher.

Cette méthode si simple permet d'opérer avec le maximum de sûreté et le maximum de rapidité. Avec cette méthode, les incisions peuvent être extrêmement petites, même pour les corps étrangers très profonds, puisqu'il n'est plus nécessaire que le chirurgien introduise ses doigts dans la plaie pour aller chercher les corps étrangers.

Deux objections peuvent être faites à cette mé-

thode. La première, c'est la crainte des dangers de radiodermites que l'on peut faire courir au blessé et même à l'opérateur, mais cette critique tombe d'elle-même, si l'on veut bien remarquer que l'opération ne dure jamais que quelques minutes, et que le tube à rayons X ne fonctionne que pendant des intervalles de temps très courts.

La deuxième objection, c'est que les mouvements du chirurgien sont quelque peu entravés et qu'il est assez difficile de maintenir aseptique le champ opératoire. Cette objection a peu de valeur devant la certitude qu'acquiert le chirurgien de mener à bien l'opération et de faire bénéficier au blessé des interventions parfois répétées et infructueuses à l'aide des compas localisateurs.

Néanmoins, nous devons signaler qu'il arrive quelquefois que cette méthode n'offre pas toutes les garanties voulues, malgré sa simplicité. Ce n'est pas parce que la méthode est défectueuse par elle-même, mais parce que les projectiles situés dans une cavité liquide sont mobiles et fuient devant les instruments du chirurgien.

Tel le cas du soldat C..., atteint d'un shrapnell dans la colonne vertébrale, localisé exactement au Marion par le Dr Varet et qu'il a été impossible d'extraire. Trois interventions furent tentées et demeurèrent sans résultat. Le corps étranger fut senti à chaque intervention et plusieurs fois, mais aussitôt que la pince arriva jusqu'à lui, le projec-

tile, mobile dans le liquide céphalo-rachidien, a fui devant l'instrument.

Ces cas sont heureusement peu nombreux. La plupart des opérations faites sous l'écran ont été heureuses.

En parlant de la méthode d'extraction sous l'écran, nous devons mentionner que nous avons pu extraire un éclat d'obus dans la partie antéro-inférieure de la cuisse, au niveau du canal de Hunter, en employant cette méthode un peu modifiée.

Le blessé est sur la table radiologique, qui dispose de quatre pitons sur lesquels repose l'écran fluorescent. Le tube à rayons X se trouve sous la table. Par l'espace qui sépare l'écran du patient, le radiographe qui n'est pas muni de la lunette radioscopique, à l'aide d'un stylet ou d'une sonde cannelée stérilisés, après avoir revêtu un gant de caoutchouc stérilisé, indique l'endroit où se trouve le projectile. On enlève l'écran et on arrête la marche des rayons. Le Dr Phocas fait alors une incision de 3 centimètres environ. On remet l'écran et on fait marcher les rayons. Le radiographe enfonce alors son stylet dans la plaie ; le chirurgien incise plus profondément. Ces manœuvres sont répétées plusieurs fois pendant l'opération, et on arrive très facilement et assez rapidement à extraire l'éclat indiqué.

Cette méthode offre certainement de grands avantages et a ceci de particulier, que n'importe

quel éclat métallique, magnétique ou non magnétique, et à n'importe quelle profondeur, peut être extrait. Avec l'électro-vibreur, nous ne pouvons enlever que les éclats qui vibrent.

Un autre procédé, simple en lui-même, a donné de bons résultats à notre maître, le Dr Phocas, qui a extrait plus de 200 projectiles à l'Hôpital militaire d'Avignon, où il était au début de la guerre médecin-chef.

Le procédé est le suivant :

A l'écran radioscopique, il marque l'endroit où le projectile est visible, et à l'aide d'une aiguille à tricoter stérilisée, il l'enfonce dans les tissus jusqu'à ce qu'elle atteigne le corps étranger. Sans perdre de temps, le blessé est conduit dans la salle d'opération pour l'extraction immédiate.

Le Dr Phocas nous dit qu'il n'a jamais raté un corps étranger opéré de cette façon ; cette méthode lui a donné de très bons résultats. Nous devons noter en passant que l'idée est de lui, et qu'il a été le premier à opérer sous les rayons X, en se servant de la méthode que nous indiquons ci-dessus.

IV. — APPAREILS ÉLECTRIQUES ET TÉLÉPHONIQUES

Casque téléphonique de Hedley.

L'appareil se compose d'un casque relié d'une part à une plaque placée sur le patient, l'autre

extrémité du circuit électrique du casque téléphonique est reliée à un stylet. Dès que celui-ci arrive au contact de la balle ou du corps étranger métallique, un léger bruit se fait dans le téléphone.

Nous citerons pour mémoire le procédé du galvanomètre, le procédé de la sonnerie électrique de Trouvé.

Ces appareils sont assez rarement employés, car les précisions de localisation données par d'autres dispensent le plus souvent de leur emploi, mais dans certains cas particuliers, ils peuvent avoir leur utilité.

OBSERVATIONS INÉDITES

Obs. 1. — Soldat C..., du 66e Régiment d'infanterie, blessé le 11 mai à Neuville-Saint-Vaast, par des éclats d'obus qui lui fracturent le bras droit, et qui lui font des plaies multiples à la jambe droite et à la tête.

Le 15 mai, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5. Injection de sérum antitétanique.

Le 16 mai, incision de la jambe.

Du 16 mai au 8 août, pansements alcoolisés au bras droit.

Le 9 août, après radiographie qui montre des corps étrangers, le blessé est opéré. Esquillotomie. On ne trouve pas de projectiles. Mèche. Pansements secs. Anesthésie générale à l'éther.

Le 27 octobre, nouvelle opération. A l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, on extrait 5 éclats d'obus, dont 3 assez gros, du bras droit ; les 2 autres petits étaient incrustés dans la masse musculaire du bras, entourés d'une coque fibreuse et assez difficiles à obtenir. La radiographie ne donnait pas exactement la localisation des éclats repérés ; ces éclats, sans le vibreur, n'auraient certainement pas

pu être extraits. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Le 29 novembre, nouvelle opération. Extraction à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié d'un éclat d'obus de la face postérieure de l'aisselle. Anesthésie à la novocaïne. — (Dr Regnauld.)

Le 3 décembre, radiographie.

Le 13 décembre, extraction de deux éclats, dont un assez gros de la face postéro-externe de la cuisse droite. Repérage par le Marion et tentative d'extraction par le compas. Aucun résultat. On a pu les extraire grâce à l'électro-vibreur qui a corrigé la localisation faite par le repéreur Marion.

Le premier éclat, assez gros, était logé dans la masse musculaire, et a été assez difficile à extraire. On ne l'a obtenu qu'après avoir dissocié les fibres musculaires.

Le vibreur indique un deuxième éclat, plus petit, qui est extrait facilement. Anesthésie locale à la novocaïne. — (Dr Regnauld.)

Obs. 2. — Soldat A..., du 24e Régiment d'infanterie, blessé le 25 mai 1915 à Notre-Dame-de-Lorette, dans la tranchée, par un éclat d'obus dans la poitrine. Il a craché du sang.

Le 7 juin, le blessé arrivé à l'hôpital V. G. 5.

Du 7 au 25 juin, repos. Régime et immobilisation du thorax.

Le 25 juin, ponction exploratrice. On retire un liquide clair.

Le 16 août, le blessé se lève. On lui fait faire de la gymnastique respiratoire.

Le 25 août et le 28 août, radiographie.

Le 1er septembre, radioscopie.

Le 12 septembre, le blessé est envoyé au Grand Palais pour être examiné à l'électro-vibreur, l'hôpital V. G. 5. n'étant pas encore pourvu de ce merveilleux instrument. Au Grand Palais, on constate la vibration d'un éclat qui se trouve dans la cuisse (face postérieure).

Le 26 novembre, extraction facile à l'aide de l'appareil Bergonié, d'un éclat d'obus de la région postérieure de la cuisse. Anesthésie locale à la novocaïne.

L'éclat de la poitrine et qui vibre, n'est pas encore extrait. — (Dr Regnauld.)

Obs. 3. — Lieutenant M..., du 268e Régiment d'infanterie, blessé le 25 septembre 1915, à Blainville, en donnant l'assaut.

3 plaies par balle, dans la région postérieure de la jambe droite ; 2 plaies par balle, dans la région occipitale, avec décollement du cuir chevelu. Il reste dans les fils de fer de la tranchée allemande, faisant le mort jusqu'à ce qu'il pût se traîner jusqu'aux tranchées françaises.

Les soldats l'emportent à deux kilomètres de là, au poste de secours, et il y reçoit un premier pansement. Il est ensuite transporté en automobile, à l'ambulance de Blagny.

Le 26 septembre, il arrive à l'ambulance de Doullens, le 27 au matin, on lui extrait de la tête un éclat de casque.

Le 27 septembre, il est évacué sur Paris.

Le 28 septembre, il rentre à l'ambulance de la rue Oudinot.

Le 19 octobre, opération. Débridement de la plaie du cuir chevelu. Extraction de très petits fragments d'éclats logés profondément dans les muscles de la nuque.

Lavages au sérum. Drainage. Anesthésie générale à l'éther.

Le 22 octobre, on enlève les fils ; il y a un peu de suppuration, lavage à la liqueur de Labarraque.

Le 30 octobre, extraction de multiples petits éclats du tibia. Les éclats n'ont pas vibré à travers la peau, mais une fois extraits, ont vibré nettement à l'appareil Bergonié. Incision. Curettage. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Regnauld.)

Obs. 4. — Soldat G..., 21 ans, du 151e Régiment d'infanterie, blessé le 14 juillet 1915 dans l'Argonne, par un éclat de balle ou de pétard, dans la poitrine.

Après plusieurs pérégrinations, il est évacué le 7 août sur l'hôpital temporaire du Lycée de Bar-le-Duc.

Ponctions exploratrices du thorax. On retire du liquide de la plèvre et on constate une déviation notable du cœur.

Le 27 août, le blessé arrive à l'hôpital complémentaire du Val-de-Grâce n° 5, 19, rue Oudinot.

Le 28 août, opération d'urgence pour pleurésie purulente. Mauvais état général. Pleurotomie avec résection costale. Il sort une quantité considérable de liquide putride. Drainage. Anesthésie générale à l'éther.

Le 5 septembre, grand lavage au sérum.

Le 8 septembre, lavage à une solution de bleu de méthylène à 1 p. 5000. Le même pansement est continué jusqu'au 15 septembre.

Le 16 septembre, le Dr Lesné, médecin de l'ambulance, constate un pneumothorax. Lavage au bleu de méthylène. Injection de sérum physiologique sous la peau.

Le 21 septembre, radiographie.

Le 5 octobre, radiographie qui décèle deux éclats.

Le 6 octobre, suppression du drain de la plèvre. Lavages. Mèche. Pansement au sérum.

Le 30 octobre, pansement sec.

Le 15 novembre, plaie cicatrisée. Suralimentation du malade. A partir de ce moment, l'état général est très satisfaisant.

Le 28 janvier 1916, le blessé est opéré pour l'éclat dans la poitrine.

La radiographie antérieure montre un éclat au niveau du 4e espace intercostal gauche. Le repérage, fait par le Dr Varet, situe le projectile à 3 cm. 5 de profondeur.

A l'électro-vibreur Bergonié, le corps étranger vibre nettement.

Opération : Incision curviligne de 12 centimètres, à concavité supérieure et remontant à sa partie interne vers le sternum, au niveau du point de repère cutané fait par le radiographe, et qui est exactement le point de vibration maximum. On enlève le cartilage costal de la côte jusqu'à son insertion sur le sternum. La région est disséquée. On se sert, comme écarteur, de deux fils

de lin, l'un passant dans la lèvre supérieure de la plaie, et l'autre dans la lèvre inférieure. On approche le vibreur et on sent vibrer le projectile plus fortement.

On constate un petit orifice, par lequel on aperçoit un point noir qui est mobile avec les mouvements du cœur. Ce point noir n'est autre que le projectile.

En effet, avec une sonde cannelée, on se rend compte que l'on à affaire à un projectile [qu'on enlève, après l'avoir dégagé de son enveloppe fibreuse, formée aux dépens du péricarde. On suture ensuite le péricarde avec du fil de lin.

Le projectile était situé dans l'épaisseur même du péricarde, au niveau de l'oreillette. C'est un petit éclat d'obus, de forme ovale. On le met, sans que le doigt l'ait touché, dans un ballon de bouillon. Le tout est mis à l'étuve à 38°. Suture des muscles avec quelques fils de lin. Crins superficiels et mèche. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois.)

Cette observation est intéressante, *d'abord* parce que le projectile était situé dans une région dangereuse et qu'il a fallu faire une grande incision pour se donner du jour de façon à ne pas léser les organes importants ; *ensuite* parce que, sans le vibreur, il aurait été impossible d'atteindre et d'enlever ce projectile, les moyens de repérage n'étant pas assez sûrs pour pouvoir se risquer dans une région aussi délicate que celle où opérait le chirurgien.

C'est une opération que l'on ne pouvait entreprendre sans risques de commettre des dégâts, qu'en ayant à son service le précieux appareil du professeur Bergonié.

L'examen de la culture fait par M. Lesné démontra la présence de staphylocoques dorés et blancs, et de streptocoques.

Obs. 5. — Soldat M..., 20 ans, du 35e Régiment d'infanterie, blessé le 25 septembre 1915 à Suippes.

Plaie de la région gauche du cou par éclats d'obus. Deux plaies à l'épaule gauche par éclats d'obus.

Le 27 septembre, le blessé arrive à l'hôpital V. G. 5.

Du 29 septembre au 1er octobre, lavage des plaies à la solution de Dakin.

Le 1er octobre, curettage de l'épaule. Esquillotomie. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Du 1er au 23 octobre, pansement Tuffier à l'épaule. Injection de 5 centimètres cubes de solution de Dakin, toutes les 3 heures.

Le 20 octobre, incision de la nuque. Extraction à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié de deux petits éclats. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Regnauld.)

Du 20 au 29 octobre, mèche imbibée d'éther iodoformé dans la plaie de la nuque. Pansement au Dakin, à l'épaule.

Le 29 octobre, curettage de l'épaule. Esquillotomie. Ablation de nombreuses fongosités. Anesthésie générale au chloroforme. — (Dr Regnauld.)

Le 13 novembre, extraction d'une balle incrustée dans les muscles intervertébraux. Cette balle, qui était en plomb, n'a pas vibré à l'appareil Bergonié. — (Dr Phocas.)

Obs. 6. — Soldat C..., 26 ans, du 40e Régiment d'artillerie, blessé le 8 octobre 1915 à Perthes.

Plaie en séton de l'avant-bras droit par balle ayant pénétré ensuite dans la partie supérieure de la fesse droite, où elle est restée.

Le 1er octobre, le blessé arrive à l'hôpitat V. G. 5.

Le 13 octobre, radiographie qui montre la présence d'un projectile.

Le 19 octobre, radiographie et repérage du projectile.

Le 23 octobre, incision de 6 centimètres de longueur sur 5 centimètres de profondeur. Extraction facile, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, du projectile. C'est une balle entière, non déformée. Deux agrafes Michel. Mèche. Pansement aseptique. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Inglessi et Gallois.)

Du 24 au 30 octobre, lavages à l'eau oxygénée et pansement à l'eau iodée.

Le 31 octobre, pansement à l'eau salée.

Le 10 novembre, cicatrisation de la plaie.

Obs. 7. — Soldat R..., 27 ans, du 37e Régiment d'infanterie, blessé le 25 septembre 1915 à Beauséjour.

Eclat d'obus dans la cuisse droite. Pas d'orifice de sortie.

Le 28 septembre, le blessé est évacué sur Paris, à l'hôpital de la Pitié. Il y subit une opération qui consistait en un débridement large de la cuisse.

Le 23 novembre, il est envoyé à l'Ecole militaire sans que l'extraction de l'éclat ait été faite.

Le 27 novembre, le blessé arrive à l'hôpital V. G. 5.

Le 2 décembre, incision à l'endroit où l'on sent vibrer le projectile avec son maximum d'intensité. On tombe sur l'artère fémorale qu'on récline en dedans, le projectile se trouvant en dehors de l'artère. On l'enlève assez facilement. Drainage. Suture aux crins. — (Dr Phocas.)

Cette observation est intéressante, parce qu'il s'agissait d'une région dangereuse. Cependant, on a pu extraire rapidement et facilement le projectile. C'est un des avantages nombreux de l'électro-vibreur, qui nous permet d'aborder des régions dangereuses, et de mener à bonne fin les opérations faites dans ces régions, en prenant les précautions nécessaires, et en réclinant les organes importants susceptibles d'être lésés.

Obs. 8. — Soldat R..., 26 ans, du 19e Régiment d'infanterie, blessé le 28 septembre 1915 à Tahure, par un éclat d'obus à la cuisse gauche (face postérieure).

Le 30 septembre, le blessé est envoyé à l'hôpital Laënnec.

Le 24 novembre, il quitte cet hôpital sans que les éclats dont il est porteur aient été extraits, et est ensuite dirigé sur l'Ecole militaire. Il arrive à l'hôpital V. G. 5 le 30 novembre.

Le 6 décembre, incision à la face postérieure de la cuisse, et extraction d'un éclat qui était incrusté dans le groupe des adducteurs. L'éclat se trouvait en avant du sciatique poplité interne, tout contre le fémur où on le sentait vibrer faiblement à l'électro-vibreur Bergonié. Drainage. Crins de Florence. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois.)

L'éclat est mis ensuite très aseptiquement, et sans avoir été touché par le doigt, dans un ballon de bouillon peptoné. Après 24 heures à l'étuve à 38°, le bouillon a été troublé. Une petite quantité du mélange est ensemencée sur gélose. On constata une culture 24 heures après. Le Dr Lesné examina la culture à son laboratoire de l'hôpital Tenon, et remarqua la présence de staphylocoques, de streptocoques, de sarcines et de tétragènes. L'inoculation au cobaye donne des abcès à mêmes agents.

Obs. 9. — Sous-lieutenant L..., 35 ans, du 1er Régiment d'infanterie coloniale, blessé le 28 septembre 1915 au Bois 28, près la ferme Navarin (Marne), par un obus de 77.

Plaie de poitrine par éclat d'obus. Orifice d'entrée à la face postérieure du thorax droit. Pas d'orifice de sortie.

Le 9 octobre, le blessé est évacué sur l'hôpital V. G. 5. Pansement sec. Teinture d'iode tous les 2 jours.

Le 27 octobre, radiographie.

Le 1er novembre, opération. Incision de 7 centimètres environ sur la partie latéro-inférieure du thorax du côté droit. A l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, on sent vibrer le projectile sous la 9e côte. On résèque, au moyen du costotome, cette côte et on arrive sur le projectile qui est mobile avec la respiration. On ouvre le cul-de-sac pleural et on fait un léger pneumothorax. On saisit alors les deux lèvres de la plèvre qu'on suture avec du fil de lin. Les rapports anatomiques étant changés, le projectile lui aussi a changé de place. Avec l'électro-vibreur on

le sent vibrer plus haut, fixé sur la voûte diaphragmatique. On arrive, au fur et à mesure, avec un peu de difficulté à l'atteindre et à l'enlever. Quelques points de suture et drainage. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois.)

Sans l'électro-vibreur, il aurait été impossible, avec une simple radiographie et même avec un repérage au Marion, d'extraire ce corps étranger, surtout les rapports anatomiques ayant changé au cours de l'opération du fait du pneumothorax. L'appareil Bergonié nous a été d'une très grande utilité dans ce cas et, sans lui, nous aurions été forcé d'abandonner l'opération.

Obs. 10. — Capitaine B..., 35 ans, du 54e Régiment d'infanterie, blessé le 27 septembre 1915, par une balle de mitrailleuse.

Plaie de l'abdomen par balle. Orifice d'entrée à la région lombaire. Pas d'orifice de sortie.

Le 28 septembre, le blessé est dirigé sur l'ambulance chirurgicale automobile n° 12, à Bussy-le-Château.

Examen par trois chirurgiens. Aucune intervention.

Le 8 octobre, le blessé arrive à l'hôpital V. G. 5.

Pansement sec renouvelé tous les deux jours.

Le 16 octobre, on met une laminaire pour agrandir l'orifice de la plaie.

Le 22 octobre, injection d'éther iodoformé. Pansement sec.

Le 28 octobre, première radiographie. On ne constate rien.

Le 3 novembre, deuxième radiographie qui montre la présence d'un projectile.

Le 5 novembre, le projectile est repéré par le Dr Varet.

Le 11 novembre, troisième radiographie à Necker et localisation par M. Contremoulins.

Le 2 décembre, opération.

Incision de 8 centimètres le long de la 12e côte, à l'endroit repéré par la radiographie. Ablation de cette côte sur une longueur de 5 centimètres environ. On crée un pneumothorax en ouvrant le cul-de-sac costo-diaphragmatique. A l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, on sent le projectile vibrer entre le diaphragme et le foie, dans l'espace intercostal compris entre la 11e et la 12e côtes. Avec un peu de difficulté, on arrive à extraire le projectile, qui est une enveloppe de balle, dont le contour est très irrégulier et piquant. Drainage. Crins superficiels. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois.)

Obs. 11. — Lieutenant colonel R..., 48 ans, du 289e Régiment d'infanterie, blessé le 25 septembre 1915, à l'ouest de la route d'Arras à Béthune, à la hauteur de la ctoe 123.

Plaie du moignon de l'épaule gauche par éclats d'obus. Hémorragie abondante. Tunnel intra-huméral, au niveau du col chirurgical, paraissant extra-articulaire.

Ablation d'un éclat. Drainage.

Le 26 septembre, évacué sur Bernay-les Mines.

Le 27 septembre, le blessé arrive à Criel, et demande à être dirigé sur un hôpital de Paris.

Le 28 septembre, il arrive à l'hôpital V. G. 5.

Le 11 octobre, opération avec le vibreur de de la Baume une radiographie ayant été faite antérieurement.

Incision. Débridement. Drainage. Anesthésie générale à l'éther.

Il nous a été impossible d'extraire le projectile qui paraissait cependant assez gros à la radiographie. Après une recherche de plus d'une heure, le Dr Phocas dut abandonner l'opération.

Le 15 décembre, nouvelle opération. Quelques jours auparavant, le blessé avait été radiographié de nouveau, et le repérage avait été fait soigneusement par le Dr Varet à l'aide de l'appareil Marion. L'éclat vibrait au Bergonié, mais faiblement. Le jour de l'opération, on applique le compas de Marion. La tige indicatrice mène à la face postéro-interne du bras où il existe une cavité osseuse dans laquelle l'éclat s'est logé. L'éclat avait une forme rectangulaire (1 centimètre 1/2 de côté) et une épaisseur de 1/2 centimètre.

Incision à la face antérieure du bras, de 4 centimètres environ. A l'électro-vibreur Bergonié, on sent très faiblement les vibrations du projectile, ce qui nous a fait croire que le projectile était intra-osseux. L'opération nous a donné raison. Suture aux crins. Drainage. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois.)

Le Marion, dans ce cas, nous a permis de mener à bonne fin cette opération, le repérage ayant été très bien fait par le Dr Varet. Le succès de l'opération est dû en grande partie à ce fait, qu'on a pu réaliser, sur la table

d'opération, la position que l'épaule avait sur la table radiologique, condition essentielle pour le succès des opérations faites à l'aide d'appareils de ce genre.

Obs. 12. — Sous-lieutenant T..., 25 ans, du 150e Régiment d'infanterie.

Plaie de la région trochantérienne droite par balle. Un seul orifice.

Le 28 septembre 1915, le blessé arrive à l'hôpital V. G. 5.

Le 1er octobre, débridement de la plaie. Pansement Tuffier. Anesthésie générale à l'éther.

Le 2 octobre, radiographie. On constate une fracture du bord supérieur du grand trochanter.

Le 3 octobre, température 39°,3. Injection intraveineuse de 10 centimètres cubes d'électrargol.

Le 4 octobre, radioscopie. Pansement au Dakin. Electrargol intraveineux.

Le 6 octobre, la température est toujours élevée. On décide d'extraire le projectile resté dans la plaie.

Le 7 octobre, débridement. Ablation d'une esquille provenant du grand trochanter fracturé à son bord supérieur. L'électro-vibreur de de la Baume donne l'assurance de la présence d'un corps étranger métallique au niveau de la partie postérieure du col fémoral. Avec la curette on arrive à libérer le corps étranger qui était encastré dans le col du fémur. On l'enlève avec une pince de Kocher. C'est une balle de fusil avec son enveloppe. Drainage. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Ce projectile a été extrait facilement à l'aide de

l'appareil de de la Baume, dont l'efficacité n'est pas douteuse.

Obs. 13. — Soldat G..., 26 ans, du 300e Régiment d'infanterie, blessé par un éclat d'obus à la cuisse gauche.

Hémorragie veineuse, empâtement très étendu du segment de membre. Pas d'orifice de sortie.

Le 29 septembre 1915, le blessé entre à l'hôpital V.G. 5.

Le 12 octobre, hémorragie secondaire de la fémorale. Opération d'urgence par le Dr Phocas. Ligature de l'artère. Sérum physiologique sous-cutané.

Le 2 novembre, radiographie. On constate la présence de deux corps étrangers dans la partie interne de la cuisse gauche, et un dans le dos, du côté droit.

Le 13 novembre, anesthésie locale à la novocaïne et extraction d'un petit éclat dans le dos.

Le 16 novembre, incision de 10 centimètres à la cuisse gauche, au niveau de la plaie. A l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, on trouve le 1er éclat à la partie supérieure de la cuisse, logé dans le muscle et entouré d'une gangue fibreuse, à deux centimètres de profondeur. Après avoir écarté la veine saphène interne et après avoir agrandi l'incision, on trouve, à travers les masses musculaires, le second éclat à six centimètres de profondeur, enfoui dans du tissu fibreux. Agrafes. Mèche. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Inglessi.)

Malgré la région dangereuse où l'on se trouvait, on a pu, en agrandissant l'incision et en prenant les précautions nécessaires, et grâce à l'électro-vibreur Bergonié, extraire les deux éclats. Avec une simple radiographie,

il aurait été très difficile de mener à bien cette opération.

Obs. 14. — Soldat M..., 30 ans, du 60e Bataillon de chasseurs à pied, blessé le 27 septembre 1915 à Souchez.

Plaie superficielle de la région antérieure du thorax (côté gauche) par éclat d'obus.

Le 20 novembre, le blessé entre à l'hôpital V.G. 5.

Le 21 novembre, opération sous anesthésie locale à la novocaïne et extraction faible et rapide de l'éclat, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié. — (Dr Inglessi.)

Obs. 15. — Sous-lieutenant C... Plaie de la région frontale gauche par éclats d'obus.

Le 3 décembre 1915, ablation d'un petit éclat de la région parotidienne gauche, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié. Incision petite, transversale, de 2 centimètres environ. L'éclat était entouré d'une coque fibreuse et fut facilement extrait. — (Drs Phocas et Ducomet.)

On mit l'éclat très aseptiquement dans un ballon de bouillon peptoné, et le tout est mis à l'étuve à 38°. Le lendemain, le bouillon était troublé. On ensemence sur gélose et l'on trouve après 24 heures une culture. Il n'y avait cependant pas de plaie à l'endroit où l'on a enlevé l'éclat — ce qui prouve que tous les éclats sont septiques et, par conséquent, devraient être enlevés.

L'examen de la culture pratiqué par le Dr Lesné démontra l'existence de nombreux staphylocoques.

Obs. 16. — Lieutenant C..., 25 ans, du 139e Régiment d'infanterie, blessé le 31 août 1915 à Lignières.

Plaie non pénétrante du crâne par éclat d'obus et plaie en séton de la cuisse droite par éclat d'obus.

Le 9 octobre, le blessé entre à l'hôpital V.G. 5.

Le 17 octobre, incision en croix, au niveau de la plaie du crâne. Teinture d'iode. Mèche. Pansement sec.

Extraction d'un petit éclat d'obus de la face antéro-inférieure de la cuisse gauche, au niveau du canal de Hunter. Le Bergonié a localisé nettement le projectile dont l'extraction a été très facile. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Obs. 17. — Soldat T..., atteint de plaies multiples par éclats d'obus (pied, cuisse, main, jambe.)

Le 20 décembre 1915, extraction de 6 éclats d'obus dont un gros comme une noisette et deux comme un pois (avec radiographie antérieure), à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié.

1er *éclat* — face dorsale et externe du pied gauche.

2e *éclat* — face postéro-interne de la jambe gauche.

3e et 4e *éclats* — au niveau du moignon d'amputation de la cuisse droite.

5e *éclat* — face postéro-interne de la cuisse gauche.

6e *éclat* — face palmaire de la main gauche, au niveau de la racine du 3e doigt.

Ces éclats ont vibré nettement à l'appareil Bergonié, et leur extraction s'est faite facilement. Presque tous étaient logés dans les masses musculaires et entourés d'une gangue fibreuse. Celui de la main était situé dans le tendon fléchisseur du 3e doigt. — (Dr Gallois.)

Obs. 18. — Soldat L..., atteint d'une balle dans la région antéro-inférieure de la cuisse gauche.

Le 20 décembre 1915, il entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 22 décembre, extraction à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié d'une balle entière (avec son enveloppe) de la face antéro-inférieure de la cuisse gauche, en dehors du canal de Hunter.

Incision petite de deux centimètres, au niveau du point de repère cutané de la radiographie. On sent le projectile dans le corps du muscle vaste interne. On l'extrait facilement après l'avoir séparé de sa coque fibreuse. Deux crins de Florence et mèche dans la profondeur.

La balle, sans avoir été touchée par le doigt, et avec toutes les précautions d'asepsie, est mise dans un ballon de bouillon peptoné pour s'assurer si réellement les balles sont aseptiques.

Le résultat des expériences faites par le Dr Lesné révéla la présence de staphylocoques bleus et dorés et de quelques streptocoques.

Anesthésie locale à la novocaïne. — (Dr Phocas.)

Obs. 19. — Soldat F..., 41 ans, du 63e Régiment territorial, blessé le 9 février 1915 à Saint-Germain, près Soissons.

Fracture ouverte et comminutive de l'extrémité inférieure du fémur droit par éclat d'obus. Plaie superficielle de l'avant-bras gauche par éclat d'obus.

Le 20 février, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 21 février, incision d'un phlegmon de la cuisse.

Le 20 février, appareil à extension continue de Tillaux.

Le 8 avril, appareil de Hennequin.

Le 27 avril, on enlève l'appareil. Hématurie.

Le 6 mai, le blessé commence à se lever. Il existe un trajet fistuleux dans lequel on injecte de l'éther iodoformé.

Le 26 juin, fièvre, frissons et vomissements. Le blessé prend le lit.

Le 4 août, ostéomyélite du fémur droit. On incise et et on trouve l'os nécrosé ; on enlève de nombreuses esquilles, mais on ne trouve pas de projectiles. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Le 19 août, pansement Tuffier.

Le 5 septembre, éther iodoformé en injection dans la plaie, tous les deux jours.

Le 31 octobre, après radiographie antérieure qui décèle un projectile dans le condyle externe du fémur, on essaie en vain de le faire vibrer à l'appareil Bergonié.

Extraction sous anesthésie générale à l'éther de l'éclat dans le condyle externe. Cet éclat qui était incrusté dans l'os et qui ne vibrait pas, aussitôt enlevé, a vibré très fortement dans la main de l'opérateur. — (Dr Phocas.)

Le même jour à midi, hémorragie. Tamponnement, huile camphrée, ergotine, sérum d'Oliviero. Potion au chlorure de calcium. Le blessé est hémophilique. A l'examen des urines, on constate 5 grammes d'albumine. Régime. A eu déjà des hématuries, des épistaxis.

Les jours suivants, on lui fait du sérum lactosé et des injections hypodermiques d'hémostyl. Le blessé se remonte.

Obs. 20. — Soldat D..., 23 ans, du 117e Régiment d'infanterie, blessé le 2 octobre 1915 à Saint-Hilaire.

Fracture compliquée du bras gauche par éclat d'obus.

Le 9 octobre, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5. Jusqu'au 12 octobre, pansement au chlorure de magnésium.

Le 13 octobre, on enlève le plâtre que le blessé avait, et on le remplace par une gouttière, le plâtre lui faisant mal.

Le 14 octobre, lavage à l'eau iodée.

Le 24 octobre, appareil de Delbet pour fracture de bras.

Le 9 novembre, extraction rapide et facile, avec radiographie antérieure, d'un éclat d'obus, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié. Esquillotomie. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Obs. 21. — Soldat M..., 31 ans, du 263e Régiment d'infanterie, blessé le 7 octobre 1915 à Souain.

Plaies multiples et superficielles du membre inférieur droit et du pied gauche par éclat d'obus.

Le 9 octobre, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 11 octobre, extraction de petits éclats pendant le pansement.

Le 12 octobre, incision du pied, débridement, lavage à l'eau oxygénée, teinture d'iode, drain. — (Dr Ducomet.)

Le 22 octobre, extraction, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, de 3 éclats d'obus de la jambe droite.

Anesthésie locale à la novocaïne. Le blessé souffre et l'anesthésie est continuée à l'éther. Les éclats, qui vibraient fortement, ont été extraits sans difficulté et rapidement. — (Drs Phocas et Ducomet.)

Obs. 22. — Maître-pointeur D..., 24 ans, du 29e Régiment d'artillerie, blessé le 8 octobre 1915 à Souain.

Plaie de la fesse gauche par éclat d'obus. Pas d'orifice de sortie.

Le 10 octobre, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 31 octobre, extraction facile, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, d'un éclat d'obus dans la fesse gauche (avec radiographie antérieure). Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Obs. 23. — Brigadier L..., 22 ans, du 25e Régiment d'artillerie, blessé le 8 octobre 1915 à Souain.

Plaie du bras gauche par éclat d'obus, et plaie de la cuisse droite par éclat d'obus.

Le 10 octobre, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 25 octobre, extraction de 2 éclats d'obus, l'un de la cuisse droite et l'autre du bras gauche, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié. Incision petite. Eclats facilement extraits. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

Le 6 novembre, cicatrisation complète de la plaie du bras gauche.

Obs. 24. — Soldat J..., 31 ans, du 81e Régiment d'infanterie, blessé le 10 octobre 1915 à Tahure.

Plaie de la cuisse droite par éclat d'obus. Un seul orifice.

Le 20 novembre, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 29 novembre, après épreuve radiographique qui montre un projectile dans la cuisse droite, on extrait un

éclat d'obus, sous l'écran fluorescent, de la face interne de la cuisse droite, dans la région du canal de Hunter. Incision petite, extraction facile à l'aide d'une pince de Kocher, bien que le projectile soit situé à une certaine profondeur.

Cet éclat a vibré nettement à l'électro-vibreur Bergonié, et aurait pu être extrait facilement à l'aide de cet appareil, mais le Dr Phocas a voulu expérimenter la méthode d'extraction de projectiles sous l'écran. L'expérience a bien réussi.

Obs. 25. — Caporal G..., 27 ans, du 3e Régiment colonial, blessé le 25 septembre 1915 à Ville-sur-Tourbe.

Plaie par éclat d'obus de la fesse gauche.

Le 30 septembre, le blessé entre à l'hôpital V. G. 5.

Le 10 octobre, avec radiographie antérieure, incision, débridement. Drainage. Pansement au Dakin. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

La radiographie a révélé l'existence de deux petits projectiles. A l'électro-vibreur Bergonié, ces projectiles ont vibré faiblement, car ils étaient logés très profondément dans la masse musculaire de la région fessière. Ces projectiles n'ont pu être extraits, vu leur faible volume et leur situation profonde. Comme il aurait fallu faire de grands délabrements avec dissociation des fibres musculaires pour les obtenir, le Dr Phocas a cru devoir les laisser, à cause de leur innocuité.

Obs. 26. — 25 juillet 1915. *Hôpital du Grand Palais.* — J..., atteint d'un éclat d'obus à l'épaule droite. Examiné

par les Drs Phocas et Appert, ce projectile ne vibrait pas ; on a donc fait une radiographie et un repérage.

La radiographie montre un projectile dans la tête de l'humérus, mais presqu'à fleur de l'os et facile à trouver sous l'acromion.

Avant l'opération, on fait vibrer ; on sent les vibrations très nettes à un point limité sous l'acromion.

Dès lors on procède par une incision verticale, à la dénudation partielle de la tête humérale et au point de vibration maximum. On pénètre dans l'os avec la curette, et à une profondeur de un centimètre au moins dans la tête, on sent et on voit le projectile qu'on enlève facilement. — (Dr Phocas.)

Obs. 27. — *Hôpital du Grand Palais.* — L..., atteint d'un éclat d'obus dans la région du vaste externe.

Opération très intéressante et très démonstrative, en ce sens que le projectile était très petit (gros comme une lentille), profondément situé à 4 ou 6 centimètres dans la masse musculaire du vaste externe.

Il vibre fortement à travers une petite incision de 3 centimètres, et en recherchant chaque fois le projectile par l'électro-vibreur, sans écarteur, on arrive rapidement à découvrir le projectile et à l'extraire. — (Drs Phocas et Tuffier.)

Obs. 28. — 10 juillet 1915. *Hôpital du Grand Palais.* — Blessé de l'Hôpital V. G. 5, C..., atteint d'une balle dans l'épaule gauche.

Au niveau de l'épaule gauche, on trouve à la radio-

graphie, une balle qui a l'air d'être située profondément. A l'appareil Bergonié, elle vibre facilement.

Extraction, à la novocaïne, par une petite incision. Découverte facile de la balle. Extraction difficile à cause de l'anesthésie locale et de la profondeur du projectile. — (Dr Phocas.)

Obs. 29. — 8 juillet 1915. *Hôpital du Grand Palais.* — L..., atteint d'un corps étranger au niveau de l'omoplate gauche (radiographie antérieure).

Ce corps étranger vibre facilement.

On trouve deux corps étrangers dans l'épaisseur du trapèze, dont l'un est minuscule.

La méthode est intéressante dans ce cas particulier en ce sens que, sans l'électro-vibreur Bergonié, on n'aurait pas recherché le second corps étranger, et l'on se serait contenté du premier seulement.

Le même blessé porte un corps étranger entre l'atlas et l'axis qui ne vibre pas. M. Tuffier l'a recherché sans succès, malgré le repérage à l'appareil de Hirtz. — (Drs Phocas et Tuffier.)

Obs. 30. — 8 juillet 1915. *Hôpital du Grand Palais.* — Radiographie antérieure.

Capitaine D..., atteint d'un corps étranger dans l'ischion.

Opéré par le Dr Tuffier, sans succès, malgré le repérage fait avec l'appareil de Hirtz. Nous remarquons que la méthode de Hirtz, dans les cas difficiles, peut donner des insuccès et elle est extrêmement longue.

Le 17 juillet, le corps étranger est de nouveau repéré

par M. Contremoulins, qui est venu assister à l'opération. M. Contremoulins met son aiguille sur laquelle on fait un trajet avec le bistouri et le doigt. Au bout de ce trajet, on sent le corps étranger avec la sonde cannelée. La sonde arrive même à produire sur lui un bruit métallique perceptible à l'oreille. Mais, à la suite de cette manœuvre, le corps étranger se déplace et on le perd après l'avoir eu quelques instants sous le doigt.

C'est alors qu'on a l'idée d'approcher l'électro-vibreur Bergonié, qui nous fait percevoir de faibles vibrations au bout du doigt. Il a fallu remettre plusieurs fois le vibreur pour le retrouver. A la fin, on le rend superficiel et on l'extrait avec les deux doigts.

Une fois enlevé et mis dans la main, il vibre d'une façon parfaite. — (Dr Phocas.)

Obs. 31. — 8 juillet 1915. *Hôpital du Grand Palais.* — Radiographie antérieure.

B..., atteint d'un éclat dans la région inguinale droite.

Blessé déjà opéré, ayant eu des hémorragies secondaires consécutives à sa plaie dans l'aine droite.

On débride pour trouver un corps étranger qui vibre à la partie inférieure de la plaie. Il est extrêmement petit, mais, à côté de lui, il existe une esquille qui a ulcéré l'artère fémorale qu'il a fallu lier. Avant de procéder à cette ligature, par mesure de précaution on avait passé un fil d'attente sous l'artère et la veine fémorales, que l'on n'avait pas serré. — (Dr Phocas.)

Obs. 32. — *Hôpital du Grand Palais.* — G..., atteint d'un éclat d'obus dans le coude droit.

M. Rigault trouve un éclat au niveau de la région antérieure du coude droit, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié. L'orifice d'entrée du projectile siège à la face postérieure, près du cubitus, et est représenté par une petite cicatrice. Il n'y a pas de radiographie. Il s'agit ici d'un cas où la méthode se suffit à elle-même.

Avant d'opérer, on examine encore le projectile à l'électro-vibreur, et l'on trouve le maximum de vibrations au-dessous du coude, à un endroit de la peau où on sent l'artère humérale battre sous le doigt. L'artère paraît si superficielle qu'on se demande s'il ne s'agit pas d'une anomalie.

Dans ces conditions, on procède comme suit : On fait une petite incision pour découvrir l'humérale au pli du coude, en ménageant les veines de façon à ne pas avoir de pinces à mettre. On coupe l'expansion aponévrotique du biceps, et on découvre immédiatement l'artère humérale flanquée d'une grosse veine interne dont une collatérale a été touchée.

On mobilise le faisceau vasculaire, et on le récline légèrement en dehors, en le tenant avec un doigt en guise d'écarteur pour ne pas mettre un écarteur métallique. On remet l'appareil Bergonié, et l'on sent les vibrations sur le lit de l'artère, au niveau du brachial antérieur. C'est dans ce plan musculaire que la sonde cannelée pénètre légèrement et découvre facilement le corps étranger dont l'extraction a été faite avec les doigts, sans pinces.

L'opération terminée, on s'explique pourquoi l'artère battait sous le doigt, au même endroit où il y avait le maximum de vibrations, l'éclat placé sous elle la soulevait. — (Dr Phocas.)

Obs. 33. — 10 juillet 1915. *Hôpital du Grand Palais.* — B... atteint d'un éclat d'obus dans la région du genou droit.

Ce blessé présente un éclat d'obus au niveau de la région antéro-postérieure du genou droit, vibrant faiblement et perceptible sous forme de petite tumeur profonde.

M. Rigault fait une incision au niveau de cette tumeur. A l'aide de l'électro-vibreur Bergonié (avec radiographie antérieure), on trouve un abcès dans lequel était logé le corps étranger. L'extraction a été facile et rapide. — (Dr Phocas.)

Obs. 34. — *Hôpital du Grand Palais.* — D... atteint d'une plaie de la région dorso-lombaire gauche par éclat d'obus.

Le projectile vibre.

Opération le 1er juillet 1915 en présence du Dr Tuffier. Incision transversale. On arrive tout de suite sur le projectile qui apparaît entre les lèvres de la plaie. Mais, dès qu'on essaie de le saisir, il fuit dans une cavité limitée en dedans par les apophyses épineuses.

On le poursuit avec le doigt, en se guidant sur les vibrations, mais il s'échappe à travers un trou de la fracture de l'apophyse épineuse, et il va de l'autre côté

dans la masse sacro-lombaire. Dès lors, on est forcé d'ouvrir encore cette masse du côté opposé et de la saisir, en se servant de ses deux doigts ; de sorte que l'extraction de ce projectile a été très difficile tandis que sa découverte a été très facile. Il faut d'ailleurs distinguer deux temps — le temps de la découverte et le temps de l'extraction. Cette dernière étant surtout facilitée par une bonne instrumentation. — (Dr Phocas.)

Obs. 35. — *Hôpital du Grand Palais.* — B... atteint d'un projectile dans la région dorso-lombaire gauche.

Projectile fusiforme et crochu, vibrant très faiblement à travers la peau.

Par une incision transversale, on arrive assez profondément pour toucher la face latérale des apophyses épineuses, les vibrations sont de plus en plus fortes et perceptibles. Facilement découvert, le projectile est assez difficile à extraire par suite de sa forme en crochet. Saisi avec une pince de Kocher, on le libère avec une curette. A ce moment, il s'échappe et avec l'électro-vibreur, on le trouve déplacé en bas d'où finalement il est extrait avec facilité. — (Dr. Phocas.)

Observations de M. Tuffier.

Obs. 36. — Q... atteint d'un éclat à l'avant-bras. Opéré au Grand Palais, cet éclat, gros comme un pois, a vibré très nettement à l'électro-vibreur Bergonié.

Obs. 37. — D..., atteint d'un éclat dans la cuisse gauche, région externe.

Opéré au Grand Palais, cet éclat, de la grosseur d'un pois, a fortement vibré à l'appareil Bergonié.

Obs. 38. — M..., atteint d'une petite plaie à la face postéro-externe de la jambe.

Ce blessé a été opéré au Grand Palais. Vibrations nettes. Incision petite. Extraction d'un petit fragment d'obus gros comme 3 têtes d'épingle.

Après l'extraction, pas de vibrations. L'extraction est très facile. Lorsque j'ai mis mon doigt dans la partie profonde de la plaie, j'ai senti très nettement le corps étranger qui siégeait pour ainsi dire au bout de mon index.

Obs. 39. — Marin blessé d'un éclat d'obus au doigt. Ce marin a été opéré au Grand Palais, le 27 juillet 1915. Extraction d'un éclat du volume d'une grosse tête d'épingle. Il a vibré facilement.

J'ai recherché dans le bras un éclat d'obus qui vibrait mal et qui était au milieu de l'os. Je n'ai pas pu terminer l'opération par crainte de faire trop de dégâts.

Un autre éclat situé à la partie profonde du fémur ne vibrait pas et n'a pas été enlevé.

Obs. 40. — V..., âgé de 31 ans, du 280e Régiment d'infanterie, blessé le 13 juillet 1915 à Aix-les-Noulettes.

Plaies multiples de la région fessière par éclats d'obus.

Blessé de l'hôpital auxiliaire n° 20, a été opéré au Grand Palais le 20 juillet 1915.

Extraction d'un petit éclat par l'électro-vibreur Bergonié.

Nombreux petits éclats d'obus sans que l'on sache s'ils n'ont pas pénétré dans la profondeur. Sur les sept plaies, cinq ne vibrent pas, deux semblent d'ailleurs avoir été des éraflures de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, sans pénétration ; une troisième vibre. Débridement. J'extrais un petit fragment du volume de la moitié d'un pois, situé dans le muscle grand fessier. Vibration douteuse après cette extraction.

Obs. 41. — Commandant B..., 44 ans, du 77e Régiment d'infanterie, blessé le 30 novembre 1915 à Heerentaage, par une balle dans la région antérieure de la cuisse.

Blessé de l'hôpital auxiliaire n° 20, a été opéré à Flammertinghes, ambulance n° 4 de la 18e division, le 28 décembre 1915.

Extraction au Grand Palais d'un éclat d'obus, du volume d'un pois, près de l'artère fémorale. Cet éclat a vibré.

Obs. 42. — Soldat L..., 22 ans, blessé à Tahure, entre à l'hôpital V. G. 5 le 27 décembre 1915.

Le 29 décembre, opération.

Radiographie antérieure montre un éclat d'obus au niveau de la crête iliaque gauche.

A l'électro-vibreur, on sent nettement les vibrations

du corps étranger qui ne semble pas être très profond.

Incision transversale, longue de 3 centimètres, au niveau du point maximum de vibration. On remet le vibreur et l'on va petit à petit à la recherche du projectile qu'on sent vibrer assez profondément (4 à 5 centimètres). On l'extrait à l'aide d'une pince de Kocher. C'est un éclat d'obus de forme rectangulaire, d'une épaisseur de 1/2 centimètre environ. L'éclat était logé dans la masse musculaire et entouré d'une coque fibreuse. Extraction facile et rapide sans anesthésie locale à la novocaïne. Deux crins de Florence. Pansement aseptique.

On met, en prenant toutes les précautions voulues d'asepsie, et sans toucher au corps étranger avec le doigt, l'éclat dans un ballon de bouillon peptoné. Le tout est mis à l'étuve à 38°.

Le résultat des expériences faites par le Dr Lesné démontra la présence de tétragènes, de staphylocoques dorés, de streptocoques. — (Drs Phocas et Ducomet.)

Obs. 43. — Le blessé dont il s'agit est le sous-lieutenant de l'Observation 9, opéré déjà le 1er novembre 1915.

Le 29 décembre 1915, il est opéré de nouveau pour un éclat d'obus dans la région scapulaire gauche.

Pas de radiographie antérieure.

A l'électro-vibreur Bergonié. on sent le corps étranger superficiellement.

Incision petite, longue de 3 centimètres, au niveau du point maximum de vibrations. On explore ensuite à l'aide

du vibreur les deux lèvres de la plaie, et ensuite le fond où l'on sent nettement les vibrations. On dissocie les fibres musculaires à la sonde cannelée et on arrive sur le corps étranger qui fuit sous le doigt ; ce dernier se trouve placé sous la masse musculaire, presqu'au contact de l'omoplate.

Avec un peu de difficulté due à ce que le projectile est petit, fuyant sous le doigt, et à ce que le malade contracte ses muscles, on parvient, à l'aide d'une pince de Kocher, à le saisir et à l'extraire facilement et rapidement.

C'est un petit éclat gros comme un grain de blé. Anesthésie locale à la novocaïne. Deux crins de Florence. Pansement aseptique.

L'éclat est mis immédiatement, sans que le doigt l'ait touché, dans un ballon de bouillon peptoné. Le tout est mis à l'étuve à 38°. — (Drs Phocas et Ducomet.)

L'examen de la culture montre la présence de staphytocoques, de streptocoques et de subtilis.

L'inoculation au cobaye a donné des résultats non moins probants de la septicité du corps étranger.

Le Dr Lesné inocula 2 cobayes : le premier le 22 janvier 1916 avec 3 centimètres cubes sous-cutanés de culture de bouillon et le deuxième le 27 janvier avec 5 centimètres cubes.

Le premier mourut à 12 heures. Le deuxième diminua de poids le 3 février. Voici le tableau des poids du 2e cobaye :

Poids du cobaye : le 27 janvier, 375 grammes.
le 3 février, 360 grammes,
le 10 février, 480 grammes,
le 17 février, 475 grammes,
le 24 février, 450 grammes,
le 2 mars, 450 grammes,
le 9 mars, 450 grammes,
le 16 mars, 410 grammes,
le 14 avril, 490 grammes.

Obs. 44. — Soldat P..., de l'hôpital auxiliaire 102, opéré à l'hôpital V. G. 5 le 30 décembre 1915.

Fracture compliquée de la cuisse droite au tiers inférieur par balle. Pas d'orifice de sortie.

Radiographie antérieure montre une balle déformée à sa partie supérieure, au niveau de la région antéro-supérieure de la cuisse droite, en dehors des vaisseaux fémoraux.

A l'électro-vibreur Bergonié, on la sent vibrer très fortement.

Incision longitudinale, longue de 3 centimètres, au niveau du point maximum de vibrations. On explore les lèvres de la plaie, et ensuite le fond avec l'électro-vibreur. On sent vibrer nettement, au fond de la plaie, le projectile qui est situé dans la masse musculaire du quadriceps. On dissocie à la sonde cannelée les fibres musculaires, et on libère le projectile de sa gangue fibreuse. On l'extrait ensuite assez facilement et assez rapidement.

C'est une balle entière avec son enveloppe, dont la partie supérieure est déformée et aplatie. 3 crins de

Florence. Drainage par des crins. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Gallois et Ducomet).

Immédiatement après l'extraction, sans que le doigt ait touché à la balle, on met cette dernière, avec toutes les précautions d'asepsie, dans un ballon de bouillon peptoné ; le tout est mis à l'étuve à 38°.

L'examen de la culture montre la présence de nombreux staphylocoques et de streptocoques. Ceci prouve que les balles sont loin d'être aseptiques. La septicité existe, mais elle est atténuée.

Obs. 45. — Soldat L..., de l'hôpital auxiliaire 102, opéré à l'hôpital V. G. 5 le 30 décembre 1915.

Eclat de grenade dans la région calcanéenne (face inférieure).

Radiographie antérieure montre un corps étranger encastré dans la face inférieure du calcanéum et dont une partie est en dehors de l'os. Fortes vibrations à l'électro-vibreur Bergonié.

Incision de 4 centimètres sur la face inférieure du talon gauche. On approche le vibreur qui donne des vibrations au niveau du point où l'on sent le plus de vibrations nettes, au moment où l'on atteint le projectile. Avec la curette, on le dégage de sa loge osseuse. Après l'avoir ainsi mobilisé, on l'extrait assez facilement à l'aide d'une pince de Kocher.

C'est un éclat de grenade lamelliforme et rectangulaire, de 1 centimètre environ d'épaisseur et incurvé. On le met, sans le toucher avec le doigt, dans un ballon

de bouillon. Pas de réunion de la plaie. Anesthésie générale à l'éther.

Cette observation est intéressante parce qu'il s'agissait d'un corps métallique magnétique intra-osseux et qui néanmoins a vibré nettement à l'appareil Bergonié. — (Drs Gallois et Ducomet.)

L'examen de la culture révèle la présence de staphylocoques dorés.

Obs. 46. — Soldat de l'observation 31, opéré le 3 janvier 1916 à l'hôpital V. G. 5, pour un éclat d'obus dans le mollet droit et dans la cuisse (face externe).

Vibrations nettes à l'appareil Bergonié. Deux incisions longues de 4 centimètres environ au niveau du point maximum de vibrations. Extraction facile et rapide de l'éclat du mollet qui était superficiel. L'éclat de la cuisse était plus profond, et son extraction, par contre, a été moins facile, car il était situé en plein muscle, entouré d'une coque fibreuse qu'il a fallu inciser de façon à le dégager et à l'extraire.

Ces éclats étaient petits, de la grosseur d'un petit pois. Pas d'anesthésie générale. — (Drs Phocas et Gallois).

Obs. 47. — Blessé de l'hôpital V. G. 5, opéré le 12 janvier 1916.

Extraction de 3 petits éclats de la face externe de la cuisse droite, du condyle externe droit et de la face dorsale du pied gauche.

Les éclats de la cuisse et du pied ont vibré fortement à l'électro-vibreur Bergonié. Celui du condyle externe du fémur n'a pas vibré.

A la radiographie, on suppose que l'éclat est intra-osseux. En effet, après une petite incision, on trouve l'éclat situé dans l'intérieur même du condyle. Le repérage fait par le Dr Varet était exact. On extrait l'éclat assez facilement ; il est de la grosseur d'un petit pois.

L'éclat du pied a été découvert et extrait très rapidement. Après une petite incision au niveau du point maximum de vibrations, on trouve assez superficiellement un petit éclat que l'on met très aseptiquement dans un ballon de bouillon.

L'éclat de la cuisse a été extrait facilement. Il était très petit et entouré d'une coque fibreuse. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois).

L'examen de la culture montre la présence du bacille d'Eberth et de tétragènes.

Inoculation au cobaye de 5 centimètres cubes de culture de bouillon, le 22 janvier 1916.

Poids du cobaye :

460 gr. le 23 janvier à 10 h. m.
490 gr. le 27 » à 10 h. du matin.

réinoculé le 27 janvier avec 5 centimètres cubes.

470 gr. le 3 février à 10 h.
500 gr. le 10 »
520 gr. le 17 »
600 gr. le 24 »
612 gr. le 2 mars
625 gr. le 9 »
650 gr. le 16 »
625 gr. le 7 avril
650 gr. le 14 »

Obs. 48. — Il s'agit du Commandant de L..., hospitalisé à Saint-Jean-de-Dieu et opéré le 14 janvier 1916.

Extraction d'un petit éclat d'obus du testicule droit. Vibrations très nettes à l'appareil Bergonié.

On fait une petite incision à l'endroit où l'on sent vibrer plus fortement le projectile. On tombe sur le projectile qui est situé en plein parenchyme testiculaire, dans un abcès qui laisse sourdre un peu de pus.

Cet éclat avait le volume d'un petit pois. Extraction rapide et facile sous l'anesthésie locale à la novocaïne. — (Dr Phocas.)

Obs. 49. — Il s'agit d'un blessé de l'hôpital auxiliaire 102, transporté à l'hôpital V. G. 5 le 17 janvier 1916 et opéré le 22 janvier 1916.

Le projectile vibre nettement à l'appareil Bergonié. La radiographie antérieure démontre la présence d'un corps étranger dans l'intérieur de l'ischion gauche.

Incision de 4 centimètres au niveau de l'ischion. Avec la sonde cannelée, on arrive tout de suite sur le projectile qui est difficile à extraire, parce qu'il se trouve en partie logé dans l'os. On réussit tout de même, avec un peu de difficulté, à le mobiliser et à l'enlever assez facilement.

C'est un éclat d'obus, de la grosseur d'une petite noisette, à surface assez irrégulière.

Mèche iodoformée. Deux crins de Florence. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Gallois et Inglessi.)

Obs. 50. — C'est un blessé de l'hôpital auxiliaire 102,

transporté à l'hôpital V. G. 5 le 17 janvier 1916 et opéré le 22 janvier 1916.

L'éclat vibre à l'appareil Bergonié, mais faiblement. La radiographie montre un volumineux projectile très probablement encastré dans l'os iliaque, à 3 centimètres environ, au-dessus de l'épine sciatique droite.

Incision longue de 6 centimètres au niveau de l'endroit où l'on sent le maximum de vibrations. Avec le vibreur, on sent le projectile vibrer peu et profondément. Petit à petit, on arrive sur lui, en dissociant les fibres musculaires de la région avec la sonde cannelée. On le trouve logé dans une cavité osseuse creusée aux dépens de l'os iliaque. On a un peu de difficulté à l'extraire. A l'aide d'une curette on arrive à le mobiliser et à l'enlever rapidement et assez facilement.

Il est mis tout de suite après, avec toutes les précautions d'asepsie, dans un ballon de bouillon et le tout est placé à l'étuve à 38°.

Le projectile est un éclat d'obus, du volume d'une noix et présente une surface très irrégulière.

Mèche. Deux crins superficiels. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Gallois et Inglessi.)

L'examen de la culture fait par le Dr Lesné montre la présence de staphylocoques dorés.

Obs. 51. — Blessé de l'hôpital auxiliaire n° 102, transporté à l'hôpital V. G. 5, le 20 janvier 1916 et opéré le 26 janvier 1916.

La radiographie antérieure montre un projectile dans l'angle formé par la 10e côte et la colonne vertébrale,

et situé dans la partie latérale du corps vertébral et perpendiculairement.

A l'électro-vibreur Bergonié, on sent le projectile vibrer, mais très faiblement.

Incision de 10 centimètres à l'endroit de vibration maximum et sur le point de repère cutané fait par le radiographe à l'aide du repéreur Marion. On approche plusieurs fois le vibreur, et on explore soigneusement les 2 lèvres de la plaie et ensuite le fond. Les vibrations sont supprimées. On incise plus profondément, en dissociant avec une sonde cannelée, au fur et à mesure, les fibres musculaires de la région.

Après plusieurs recherches laborieuses, on arrive finalement et avec pas mal de difficulté sur le projectile qui semble vibrer plus nettement. On incise plus avant, et on trouve le corps étranger dans l'angle vertébro-costal, encastré dans la partie latérale du corps vertébral. On le mobilise avec une curette, et on l'extrait facilement avec une pince de Kocher.

C'est une balle allemande complète, mais déformée à sa pointe. On la met avec toutes les précautions d'asepsie, et sans que le doigt ait touché au projectile, dans un ballon de bouillon. Le tout est mis à l'étuve à 38°.

Plusieurs crins de Florence. Drainage. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Gallois.)

L'examen de la culture décèle la présence de staphylocoques dorés, de tétragènes, de sarcines et d'un bacille qui ressemble à du subtilis.

Obs. 52. — Blessé de l'hôpital auxiliaire n° 102, hospitalisé à Saint-Jean-de-Dieu et opéré le 26 janvier 1916.

Pas de radiographie antérieure.

Le projectile vibre fortement à l'appareil Bergonié.

Incision de 2 centimètres au niveau du point de vibration maximum, à la partie supéro-interne de l'avant-bras. Avec la sonde cannelée, on arrive sur lui, en dissociant les fibres musculaires. Il est situé sous la veine médiane basilique. On le saisit avec une pince, en prenant des précautions pour ne pas léser le vaisseau. On le dégage de sa coque fibreuse dont il s'est entouré, et on l'extrait facilement et rapidement. Il était logé en plein muscle.

C'est un petit éclat d'obus, de la grosseur d'un pois. On le met tout de suite, sans le toucher avec le doigt, dans un ballon de bouillon.

Deux crins. Pansement sec. Anesthésie locale à la novocaïne. — (Drs Gallois et Inglessi).

L'examen de la culture montre de nombreux staphylocoques dorés.

Obs. 53. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus assez volumineux, situé dans la région interne de l'extrémité inférieure de la jambe droite. Perceptible au toucher.

Du côté externe du pied, et en avant de la malléole, il existe une plaie anfractueuse qui représente l'orifice d'entrée de cet éclat et qui conduit dans l'articulation tibio-tarsienne. En débridant cette plaie, on découvre l'astragale qui est fracturé et on extrait cet os. On trouve alors, au niveau du tibia, une ouverture qui conduit jusqu'à l'endroit où se trouve l'éclat.

L'éclat a produit une fracture de l'astragale et une fracture de l'extrémité inférieure du tibia et est allé se loger en dedans.

Extraction facile à l'aide du vibreur Bergonié. On laisse la plaie en grande partie ouverte. On tamponne et on draine.

Obs. 54. — *Hôpital du Grand Palais.* — Au niveau de la face plantaire du pied droit, entre le 1er et le 2e orteils, on a repéré un éclat qu'on peut sentir en le piquant avec une aiguille. On l'extrait immédiatement par une petite incision qu'on laisse ouverte. L'éclat vibrait au Bergonié.

Obs. 55. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction d'un éclat d'obus au niveau de la région iliaque externe. On le découvre avec un peu de difficulté. Le repérage semble avoir été fait un peu trop haut.

Obs. 56. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié de 4 projectiles de la cuisse droite :

1er au-dessus de la rotule.

2e région moyenne de la cuisse,

3e et 4e à quelques centimètres du 2e projectile tout contre le fémur.

On extrait aussi 2 projectiles de la cuisse gauche : l'un à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur de la partie interne de la cuisse, l'autre au même niveau, partie externe.

On trouve un éclat dans la cuisse droite, derrière la ligne âpre du fémur. On passe derrière la fémorale qu'on écarte et on ramène l'éclat avec difficulté par l'orifice d'entrée agrandi.

On trouve sur la face antéro-externe de la cuisse droite, à 1 centimètre de profondeur, le projectile recherché. Drainage du creux poplité droit. Drainage passant sous le cul-de-sac sous-tricipital gauche.

Obs. 57. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus dans l'épaule droite.

Examiné par les Drs Phocas et Appert, ce projectile ne vibrait pas. On a donc fait une radiographie et un repérage.

La radiographie montre un projectile dans la tête de l'humérus, mais presqu'à fleur de l'os et facile à trouver sous l'acromion.

Avant d'opérer, on fait vibrer, et on sent des vibrations très nettes à un point limité sous l'acromion. Dès lors, on procède, par une incision verticale, à la dénudation partielle de la tête humérale, et au point maximum de vibrations, on pénètre dans l'os avec la curette. A une profondeur de 1 centimètre environ dans la tête, on sent le projectile qu'on enlève facilement.

Obs. 58. — *Hôpital du Grand Palais.* — Projectiles multiples, vibrant au Bergonié, et extraits du pied gauche, de la face interne de la cuisse gauche.

Grattage du tiers inférieur de la cuisse gauche et esquillotomie.

Obs. 59. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus situé à la face interne du bras droit, vibrant très peu et vibrant surtout sur la face externe et antérieure. La fistule osseuse qui existait ne conduisait pas sur le projectile. On le trouve à la face interne.

Obs. 60. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction d'une balle dans le muscle trapèze droit.

Obs. 61. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction d'une balle au niveau de la masse musculaire postérieure du mollet droit.

Obs. 62. — *Hôpital du Grand Palais.* — Très petit projectile vibrant et enlevé parce qu'il entretenait une fistule suppurante.

Obs. 63. — *Hôpital du Grand Palais.* — Balle dans la fosse iliaque gauche très profondément située, vibrant au Bergonié. On l'extrait un peu déformée.

Obs. 64. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus dans la région deltoïdienne du bras droit, vibrant nettement au contact de l'électro-vibreur Bergonié. Extraction facile et rapide. Anesthésie locale à la novocaïne.

Obs. 65. — *Hôpital du Grand Palais.* — Balle dans la fosse iliaque droite. Au niveau de l'orifice inguinal profond, on trouve la balle après avoir incisé et soulevé les muscles. Par une petite incision sous-péritonéale, on reconstitue la paroi.

Obs. 66. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus très vibrant au niveau de la région externe de la cuisse droite, extrait très facilement.

Obs. 67. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction d'éclats d'obus multiples de la face antérieure de la cuisse droite.

Obs. 68. — *Hôpital du Grand Palais.* — Corps étranger dans le vaste interne droit, très petit et recouvert de fibres musculaires et de tissu fibreux.

Pour l'avoir, il a fallu le dégager de toute cette enveloppe. Il vibrait parfaitement bien au vibreur.

Obs. 69. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat dans la région du psoas gauche, au niveau du nerf crural. A vibré facilement et a pu être extrait à ciel ouvert et aussi facilement.

Obs. 70. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus dans le bras gauche (face externe) très vibrant, et extrait du premier coup.

Obs. 71. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat d'obus dans la région dorsale supérieure droite, à côté de la colonne vertébrale. A l'aide du vibreur Bergonié, on le trouve près de l'articulation costale.

Obs. 72. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction d'un éclat d'obus vibrant dans la région du cou.

Obs. 73. — *Hôpital du Grand Palais.* — 18 éclats de grenades dans la cuisse gauche. On trouve des débris vestimentaires et une poche de pus qu'on ouvre. Incisions multiples. Les éclats sont extraits à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié et facilement.

Obs. 74. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat dans la cuisse droite extrait à l'aide de l'appareil Bergonié.

Obs. 75. — *Hôpital du Grand Palais.* — Projectile dans le grand pectoral gauche, que l'on extrait à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié, par une petite incision parallèle aux fibres du grand pectoral. Le projectile est extrait après un seul contact avec l'électro-vibreur.

Obs. 76. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction de 3 corps étrangers au niveau de la région antéro-externe de la jambe gauche dont un ne vibrait pas.

Obs. 77. — *Hôpital du Grand Palais.* — Ablation d'un gros éclat d'obus au niveau de la paroi thoracique droite sous le mamelon. Radiographie et repérage faits par M. Coste, sous la 5e côte et à 3 centimètres de profondeur.

L'éclat vibre sous le cartilage. On enlève deux centimètres de cartillage costal, là où le projecteur vibre. On trouve facilement le corps étranger et un débris vestimentaire très gros.

Voilà donc un éclat aseptique en apparence et con-

tenant cependant un débris vestimentaire. Cet éclat était appelé à s'infecter.

Obs. 78. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat au niveau de la 7e côte gauche, près du sternun. L'éclat vibre. Résection de la 7e côte sur une étendue de 3 centimètres. Sous la côte, on trouve le projectile.

Obs. 79. — *Hôpital du Grand Palais.* — Corps étranger vibrant dans la région axillaire droite. On constate un anévrisme artérioso-veineux qu'on résèque, après avoir lié les deux bouts du vaisseau. Le corps étranger était dans la paroi de l'anévrisme.

Obs. 80. — *Hôpital du Grand Palais.* — Extraction d'un projectile de la région externe du mollet gauche, à une profondeur de 3 centimètres, à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié.

Obs. 81 — *Hôpital du Grand Palais.* — Petit éclat enlevé au vibreur et situé dans le muscle droit antérieur de la cuisse droite.

Obs. 82. — *Hôpital du Grand Palais.* — Petit éclat enlevé au vibreur et situé au niveau du muscle jambier antérieur droit et de l'articulation tibio-tarsienne.

Autre petit éclat vibrant sur le gros orteil et extrait à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié.

Obs. 83. — *Hôpital du Grand Palais.* — Eclat assez gros dans l'aisselle gauche. Extrait facilement avec

le Bergonié. Il était situé près du muscle petit pectoral.

Obs. 84. — *Hôpital du Grand Palais.* — 4 projectiles vibrant nettement et extraits de la face interne de la cuisse droite.

Obs. 85. — *Hôpital du Grand Palais.* — 2 petits projectiles au niveau de la hanche droite.

On a repéré en avant. Les projectiles vibrent. Incision externe le long de la face antérieure du grand trochanter. On les découvre et on les extrait facilement.

Obs. 86. — Sous-lieutenant X..., entré à l'hôpital V. G. 5 le 20 avril 1916 et opéré le 24 avril.

1° Incision curviligne, de 6 centimètres environ, embrassant dans sa concavité le bord externe de la malléole externe gauche ; on approche le vibreur qui révèle la présence d'un corps étranger en avant de la pointe de la malléole. On dissèque la région et on trouve deux éclats gros comme un pois dans l'articulation qui renferme du pus. Contre-ouverture à la face interne de l'articulation tibio-tarsienne. Drainage à l'aide d'un drain n° 35 après tamponnement à la solution phéniquée. Hémostase. Mèches. Crins de Florence. Teinture d'iode et pansement sec.

2° Incision sur la face postéro-inférieure de la cuisse gauche, à l'endroit où le vibreur nous fait constater très nettement la présence d'un corps métallique. Dissection à la sonde cannelée. Découverte facile d'un petit éclat. Extraction rapide. Pas de réunion de la plaie.

Ces 3 éclats ont été enlevés sans radiographie antérieure. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Ducomet.)

Obs. 87. — Blessé L..., de l'hôpital V. G. 5 opéré le 15 avril 1916. Extraction de 3 corps étrangers à l'aide du vibreur Bergonié.

1° Incision de 3 centimètres environ, au niveau du point maximum de vibrations. Découverte facile du corps étranger qui était situé en plein muscle. Après l'avoir dégagé de son enveloppe fibreuse, on l'extrait assez facilement. C'est un éclat d'obus de la dimension d'une noisette.

2° On extrait également, par une incision faite à quelques centimètres de la première, un éclat assez gros et vibrant fortement à l'appareil Bergonié.

Il était situé dans le tissu musculaire. Réunion de la plaie aux crins de Florence. Anesthésie locale à la novocaïne.

3° Incision de 5 centimètres, au niveau de l'ischion gauche. Le doigt introduit dans la plaie sent le corps étranger, situé très profondément, dans la fosse ischio-rectale, à 10 centimètres environ. A l'aide d'une pince tire-balle, on extrait le projectile qui vibrait faiblement. Ce projectile a une forme rectangulaire et paraît se composer d'un alliage de cuivre et de fer, car, même extrait, il ne présente pas des vibrations très nettes. Drain. Mèches et pansement sec. Anesthésie générale à l'éther. — (Drs Phocas et Ducomet.)

Obs. 88. — B..., atteint d'éclats d'obus dans les deux genoux.

1° Incision de 3 centimètres environ au niveau du cul-de-sac synovial supérieur et externe du genou gauche. On trouve du pus, et on extrait le projectile qui vibrait très nettement à l'appareil Bergonié. Pas de réunion de la plaie. Mèche.

2° Incision au niveau de la face externe du genou droit à l'endroit où l'on sent vibrer le corps étranger. Découverte de ce corps étranger qu'on trouve situé dans le ligament latéral externe. Extraction facile. Pansement sec, sans réunion de la plaie.

Ces projectiles sont deux petits éclats d'obus du volume d'un pois.

Anesthésie générale au chlorure d'éthyle continuée à l'éther. — (Drs Phocas et Ducomet.)

Obs. 89. — F..., atteint d'une balle au niveau de l'épaule gauche.

La région de l'épaule est douloureuse à la pression et amaigrie. On voit à la radiographie une balle située à la partie interne de l'humérus, au niveau du col anatomique, avec sa pointe en bas, paraissant proéminer dans le creux de l'aisselle.

Au Bergonié, cette balle vibre à la paroi postérieure de l'aisselle, sur le moignon de l'épaule. A ce niveau, on fait une incision verticale, on traverse le deltoïde et on arrive profondément et contre l'os à retrouver facilement le corps étranger. Anesthésie générale à l'éther. — (Dr Phocas.)

STATISTIQUE DES OPÉRATIONS

Projectiles qui ont vibré et qui ont été extraits.

Hôpital V. G. 5 : 40 opérations, 61 projectiles dont 6 balles et 55 éclats d'obus.

Hôpital du Grand Palais : 49 opérations, 86 projectiles dont 5 balles et 81 éclats d'obus. Soit au total : 89 opérations et 147 projectiles enlevés.

Projectiles qui ont vibré et qui n'ont pas été extraits.

Hôpital V. G. 5 : 5 éclats d'obus.

Projectiles ne vibrant pas à travers la peau, mais une fois extraits vibrant dans la main.

Dr Phocas : 2 balles, 5 éclats d'obus. — Dr Le Fur : 1 balle, 1 éclat d'obus. — Dr Lœwy : 1 balle.

Projectiles ne vibrant pas à travers la peau et qui n'ont pas été extraits.

Dr Tuffier : 2 éclats d'obus. — Dr Phocas : 1 éclat d'obus.

Observations déjà publiées et nombre de projectiles enlevés.

167 Opérations. — 227 projectiles enlevés dont 33 balles et enveloppes de balles et 194 éclats d'obus.

CONCLUSIONS

De l'exposé que nous venons de faire des appareils électro-vibratoires (principalement de la méthode Bergonié) et du parallèle entre les divers appareils localisateurs de projectiles, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° Que tout corps étranger magnétique donnant des vibrations au Bergonié est enlevable, qu'il soit situé profondément ou dans des régions dangereuses ;

2° Que la méthode Bergonié se suffit souvent à elle-même, et permet de se dispenser, dans bien des cas, des repérages faits à l'aide d'autres appareils ;

3° Que les succès obtenus avec l'électro-vibreur Bergonié sont bien supérieurs à ceux obtenus avec les repéreurs Marion, Hirtz, etc. Ces derniers donnent des mécomptes, tandis qu'avec l'appareil Bergonié, le résultat est toujours un succès ;

4° Que la facilité et la rapidité avec lesquelles la

recherche et l'extraction des projectiles sont faites plaident amplement en faveur de la méthode, qui mériterait d'être généralisée ;

5° Que la méthode Bergonié n'exige aucune connaissance technique spéciale, mais seulement un peu de pratique, tandis que l'emploi des repéreurs Marion, Hirtz, etc., demande un opérateur expérimenté et versé dans le maniement de ces appareils ; de plus ces méthodes sont longues et compliquées ;

6° Que l'appareil Bergonié, employé systématiquement dans tous les cas de projectiles qui vibrent, est celui qui donne les meilleurs résultats. De plus, il ne nécessite pas, au point de vue opératoire, de grandes incisions et de grands délabrements ; c'est un grand avantage pour le chirurgien et surtout pour le blessé.

Vu : le Doyen,
LANDOUZY.

Vu : le Président,
Pierre DELBET.

Vu et permis d'imprimer,
Le Vice-Recteur de l'Université de Paris.
LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

ABADIE (d'Oran). — Note sur l'ablation de projectiles intracraniens en deux temps : *a*) Trépanation d'accès après repérage radiographique ; *b*) Extraction sous l'écran radioscopique (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 11 janvier 1916, p. 3).

AUVRAY. — De la valeur du trépied de Hirtz pour la localisation des corps étrangers (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 7 décembre 1915, p. 2264).

BARNSBY. — A propos de 138 extractions de projectiles pratiquées sous le contrôle du compas de Hirtz (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 9 mai 1916, p. 1048).

BAZY. — De l'utilité de l'électro-vibreur pour la recherche des corps étrangers magnétiques (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 9 novembre 1915, p. 2113).

BERGONIÉ. — Mobilisation dans les tissus des projectiles magnétiques par des séances répétées d'électro-magnétisme (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 8 février 1915).

— But de la mission Bergonié pour l'extraction des projectiles à l'avant (*Archives d'électricité médicale*, avril 1915).

— Nouvelle méthode pour rechercher, localiser et aider à extraire chirurgicalement les projectiles magnétiques (*Archives d'électricité médicale*, avril 1915).

— Instructions pour la recherche, la localisation et l'extraction des projectiles par l'électro-vibreur (*Archives d'électricité médicales*, mai 1915, et *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 6 avril et 14 juin 1915).

— Résultats obtenus dans la recherche, la localisation.

et l'extraction des projectiles magnétiques, au moyen de l'électro-vibreur (*Archives d'électricité médicale*, 7 mai 1916).

Bernard, Desplas et Chevallier. — Statistique d'extraction de corps étrangers au compas de Hirtz (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 18 avril, p. 1001).

Bighat. — Extraction d'un éclat d'obus du ventricule droit (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 9 mai 1916, p. 1100).

Brin. — De l'extraction des projectiles sous le contrôle intermittent de la radioscopie.

Brindeau. — A propos de 368 extractions de projectiles pratiquées sous le contrôle des rayons X (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 8 février 1916, p. 282).

Delbet (P.). — Les avantages de l'électro-vibreur du professeur Bergonié, pour la recherche et l'extraction des projectiles magnétiques (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 27 juillet 1915, p. 1483).

Duval (P.). — A propos de l'extraction des projectiles intrapulmonaires (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 16 novembre 1915, p. 2137).

Lebon. — Localisation des corps métalliques par les rayons X (*Progrès médical*, mai 1915, n° 34).

— Recherche et extraction des balles et éclats métalliques inclus dans les tissus (*Progrès médical*, septembre 1915, n° 38).

Le Fort (de Lille). — Note sur une méthode pratique d'extraction des corps étrangers magnétiques par l'électro-vibreur, sans radioscopie (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 27 juillet 1915, p. 1480).

Le Fur. — Recherche et extraction des projectiles de guerre par l'électro-vibreur Bergonié (*Archives d'électricité médicale*, septembre 1915).

Leriche. — Extraction d'une balle en poumon libre (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 30 novembre 1915, p. 2254).

Marion. — Extraction d'un projectile intrapulmonaire (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 21 septembre 1915, p. 1781).

Mauclaire. — Ablation sous l'écran d'un éclat d'obus intra-urétral (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 18 janvier 1916, p. 186).

— Shrapnell logé dans la fosse ptérygo-maxillaire e enlevé par la voie prémassétérine sous le contrôle de la radioscopie (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 12 octobre 1915, p. 1925).

Mauclaire — Corps étranger métallique irrégulier enlevé du poumon sous contrôle de la radioscopie (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 1915, p. 1956).

— Ablation des corps étrangers sous l'écran avec des gants de caoutchouc recouverts à l'intérieur de solution caoutchoutée plombée (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 19 octobre 1915, p. 1958).

Monod. — Sur l'extraction des projectiles à l'aide de l'électro-vibreur Bergonié (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 12 octobre 1915, p. 1887).

— Sur l'extraction des corps étrangers (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 11 avril 1916, p. 882).

Ombredanne. — Extraction de projectiles à l'aide du contrôle intermittent de l'écran (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 22 février 1916, p. 365).

Paris médical. Radiographie de guerre (6 février 1915, nos 40 et 41).

Petit de la Villéon. — Trois projectiles juxta-cardiaques, extraits par trois voies et procédés différents (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 18 avril 1916, p. 998).

Phocas. — Extraction de projectiles par le procédé du professeur Bergonié (Communication à la Société de chirurgie ; *Archives d'électricité médicale*, juillet et août 1915).

— Sur les extractions de projectiles par le procédé Bergonié (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 3 août 1915, p. 1584).

— Sur les extractions des projectiles par le procédé Bergonié (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 31 août 1915, p. 1708).

— Localisation de corps étrangers par le vibreur (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 12 octobre 1915, p. 1923).

— Extraction de balle profonde dans le poumon, à l'aide du vibreur de Bergonié (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 22 février 1916, p. 398).

Phocas et Tuffier. — Emploi de l'appareil de A. de la Baume-Pluvinel pour la recherche et l'extraction des projectiles de guerre (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences* n° 13, 27 septembre 1915, p. 402).

Quénu. — Extraction d'un éclat d'obus du cerveau. Utilisation de l'électro-vibreur Bergonié (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 28 mars 1916, p. 681).

Richon. — De l'extraction sous l'écran des projectiles de guerre (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 18 janvier 1916, p. 157).

Robineau. — Sur la localisation des projectiles de guerre (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 17 août 1915, p. 1651).

Rollet. — Extraction des balles allemandes et des éclats d'obus à l'aide de l'électro-aimant géant (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 28 septembre 1914).

Rouvillois. — Note relative à l'extraction sous l'écran des projectiles intracraniens (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 1er février 1916, p. 222).

Souligoux. — Extraction des corps étrangers par la méthode de Contremoulins (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 17 août 1915, p. 1703).

Tuffier. — Appareil de De la Baume pour la recherche des projectiles (*Bulletin de la Société de chirurgie*, 1er février 1916, p. 251).

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 9

HISTORIQUE 15

APPAREIL BERGONIÉ 19

Définition. — Description de l'appareil. — Fonctionnement de l'appareil. — Principe de la méthode. — Puissance électrique de l'électro-vibreur.

APPAREIL DE M. A. DE LA BAUME-PLUVINEL . . . 27

Description de l'appareil. — Technique opératoire. — Avantages et inconvénients de l'appareil.

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS OPÉRATOIRES . . 33

I. — *Indications.*

II. — *Contre-Indications.*

ANESTHÉSIE 45

TECHNIQUE OPÉRATOIRE 47

Découverte du projectile. — Extraction du projectile. — Faut-il réunir ou non ?

RÉSULTATS OPÉRATOIRES 55

TECHNIQUE OPÉRATOIRE SPÉCIALE. 65

Creux axillaire. — Creux poplité. — Face supérieure et antérieure de la cuisse. — Région pulmonaire. — Pli du coude. — Région carotidienne.

PROJECTILES QUI NE VIBRENT PAS 85

Parallèle entre les différentes méthodes localisatrices de projectiles. 93

I. — *L'Electro-aimant.*

II. — *Procédés radioscopiques et radiographiques.*

A. Procédés radioscopiques. — B. Procédés radiographiques : méthodes stéréoscopiques, méthodes radiographiques (procédé de deux radiographies face et profil, procédé de Contremoulins, procédé des appareils à tige indicatrice Hirtz et Marion).

III. — *Extraction des corps étrangers sous l'écran.*

IV. — *Appareils électriques et téléphoniques.*

Observations inédites 119

Statistique des opérations 168

Conclusions 169

Bibliographie. 171

Imprimerie Bussière. — Saint-Amand (Cher).